
DIPLOMARBEIT

Marius Mueller

**Erneuerbare Energien und
Energieformen in Verbindung
mit dem Businessplan eines
Energieberatungsunternehmens**

Altenberg, 2013

Fakultät Wirtschaftswissenschaften

DIPLOMARBEIT

Erneuerbare Energien und Energieformen in Verbindung mit dem Businessplan eines Energieberatungsunternehmens

Autor:

Marius Müller

Studiengang:

Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:

WIWEIZ12

Erstprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Hartig

Zweitprüfer:

.....

Altenberg, September 2013

Bibliografische Beschreibung:

Müller Marius:

Erneuerbare Energien und Energieformen in Verbindung mit dem Businessplan eines Energieberatungsunternehmens

Altenberg, Hochschule Mittweida, Diplomstudium Wirtschaftsingenieurwesen, Diplomarbeit, 2013

Referat:

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich im 1. Teil mit den Energieformen Solar, Photovoltaik und Wind. Hierbei werden Grundbegriffe der Energie und auch die Begriffe Geothermische Energie, Planeten- und Sonnenenergie erklärt.

Die Energieformen Solar, Photovoltaik und Wind werden in ihren Grundlagen, Anlagenkomponenten, ihrer Anlagenauslegung und ihrer Wirtschaftlichkeit sowie auf die Vor- und Nachteile hin näher betrachtet.

Im 2. Teil der Diplomarbeit wurde ein Businessplan eines Energieberatungsunternehmens erstellt. Der Businessplan beinhaltet die Geschäftsidee, die Kundenstruktur, Geschäftspartner sowie die derzeitige Marktsituation. Weiters werden die Themen Marketing, Marketing-Mix und Finanzwesen im Kontext der Unternehmensgründung beschrieben. Im Finanzwesen werden Berechnungen und Auslegungen getroffen, wie sie in der Realität auch eintreten sollten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Ziel der Arbeit	1
1.2	Aufbau der Arbeit.....	2
2	Erneuerbare Energie und Energieformen	4
2.1	Energie allgemein	4
2.1.1	Definitionen	4
2.1.1.1	Entwicklung des Energiebedarfs bis heute	10
2.1.1.2	Weltweit.....	10
2.1.1.3	Österreich.....	14
2.1.2	Künftiger Energiebedarf.....	16
2.1.3	Geothermische Energie	17
2.1.4	Planetenergie	19
2.1.5	Sonnenenergie/Sonnenstrahlung	19
2.2	Energieformen	20
2.2.1	Solarthermie	20
2.2.1.1	Grundlagen.....	20
2.2.1.2	Komponenten und Kollektorarten.....	24
2.2.1.3	Anlagenauslegung bzw. Wirtschaftlichkeitsberechnung	30
2.2.1.4	Vor- und Nachteile.....	37
2.2.2	Photovoltaik.....	38
2.2.2.1	Grundlagen.....	38
2.2.2.2	Komponenten	43
2.2.2.3	Planung und Wirtschaftlichkeit	49
2.2.2.4	Vor- und Nachteile.....	52
2.2.3	Windkraft	53
2.2.3.1	Grundlagen.....	53
2.2.3.2	Komponenten	55
2.2.3.3	Planung und Wirtschaftlichkeit	56
2.2.3.4	Vor- und Nachteile.....	60
2.3	Energiesparmaßnahmen	61
2.4	Förderungen	62
3	Businessplan Beispiel Energieberatungsunternehmen	63
3.1	Geschäftsidee – Leistungen	63
3.1.1	Lebenslauf Firmen- Gründer.....	65
3.1.2	Personalplanung.....	67
3.1.3	Standort.....	70
3.1.4	Rechtsform	71
3.1.5	Rechtliche Voraussetzungen	72

3.2	Kundenstruktur	72
3.3	Geschäftspartner	74
3.3.1	Stadtwerke Hartberg	74
3.3.2	Optis Infrared Thermometers	75
3.4	Marktsituation	75
3.4.1	Mitbewerber	75
3.4.2	Marktchancen	76
3.5	Marketing-Mix	77
3.5.1	Marketingstrategien	77
3.5.2	Dienstleistungen	77
3.5.3	Preisbildung	78
3.5.4	Promotion	78
3.6	Finanzwesen	80
3.6.1	Finanzplan	80
3.6.2	Investitionsplanung	81
3.6.3	Bilanz	82
3.6.4	Gewinn- und Verlustrechnung	83
3.6.5	Rentabilitätsplanung	84
3.6.6	Umsatzplanung	84
3.7	Chancen- & Risiken-Analyse	85
3.8	Zeitplan	86
4	Zusammenfassung	87
5	Literaturverzeichnis	89
5.1	Literatur:	89
5.2	Internetquellen:	90
	Erklärung	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umrechnungstabelle für verschiedene Energieeinheiten.....	7
Abbildung 2: Übersicht über Art und Nutzungsformen erneuerbarer Energien	9
Abbildung 3: Entwicklung der jährlichen Welt-Erdölförderung	11
Abbildung 4: Primärenergieverbrauch 2009 nach Welt und Regionen	13
Abbildung 5: Energiepreisindex der österreichischen Energieagenut	14
Abbildung 6: Energieverbrauch von 1990 bis 2010	15
Abbildung 7: Stromerzeugung 1990 bis 2010	16
Abbildung 8: Erneuerbare Energieträger 2005-2010.....	16
Abbildung 9: Aufteilung Erde	17
Abbildung 10: Nicht konzentrierte Solarthermie	21
Abbildung 11: Parabolrinnen-Kraftwerk.....	22
Abbildung 12: Solarturm	23
Abbildung 13: Solarwärmemarkt in Österreich	23
Abbildung 14: Solarwärme Österreich.....	24
Abbildung 15: Komponenten einer Solaranlage	25
Abbildung 16: Flachkollektor.....	27
Abbildung 17: Vakuumröhrenkollektor	28
Abbildung 18: Einsatzbereiche von Kollektoren	29
Abbildung 19: Eigenschaften von Kollektoren	29
Abbildung 20: Solaranlagen Rechner.....	31
Abbildung 21: Solaranlage Ausrichtung	32
Abbildung 22: Beispiel Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung	36
Abbildung 23: Solaranlage Amortisationszeit	36
Abbildung 24: Photovoltaikanlage.....	38
Abbildung 25: Netzgekoppelte Anlage	39
Abbildung 26: Aufdach- Montage.....	40
Abbildung 27: Indach Montage	40
Abbildung 28: Fassadeninstallation	41
Abbildung 29: Freifläche	42
Abbildung 30: Aufbau einer Inselanlage.....	42
Abbildung 31: Inselanlage.....	42
Abbildung 32: Aufbau eines Glas-Folien-Solarmoduls	44
Abbildung 33: Monokristalline Photovoltaikmodule	44
Abbildung 34: Polykristalline Photovoltaik.....	45
Abbildung 35: Dünnschichtmodule.....	45
Abbildung 36: CIS Solarmodule	46

Abbildung 37: Solarmodule Einsatzgebiete.....	47
Abbildung 38: Solarmodule Vergleich	47
Abbildung 39: Unterkonstruktion Solarmodul (Seitenansicht bei Aufdachmontage)	48
Abbildung 40: Wechselrichter	48
Abbildung 41: Vergleich Einspeisevergütung	52
Abbildung 42: Windstärkenbezeichnung	54
Abbildung 43: Komponenten Windkraftanlage	56
Abbildung 44: Planung Windkraftanlage	58
Abbildung 45: Windkraftanlage Investitionskosten	59
Abbildung 46: Förderungen von Solaranlagen in Österreich	62
Abbildung 47: Personalentwicklung ²⁶³	70
Abbildung 48: Bevölkerungsprognose bis 2030	76
Abbildung 49: Finanzplan	81
Abbildung 50: Investitionsplan	82
Abbildung 51: Bilanz	82
Abbildung 52: Gewinn- und Verlustrechnung	83
Abbildung 53: Rentabilitätsplanung.....	84
Abbildung 54 Umsatzplanung – Unternehmen Energy Consult.....	85

Abkürzungsverzeichnis

USA	Vereinigte Staaten
ÖBB	Österreichische Bundesbahn
AG	Aktiengesellschaft
u.a.m	unter anderem
SAP	Amerikanische Software
z. B.	zum Beispiel
ECDL	Europäischer Computerführerschein
bzw.	beziehungsweise
MWST	Mehrwertssteuer
SI	Weltweites Einheitensystem
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
J	Jahre
Ws	Wattsekunden
Jhdt	Jahrhundert
C	Celsius
Kg	Kilogramm
Mio.	Millionen
T	Tonnen
LED	Light Emitting Diode
M	Meter
MRD.	Milliarden
UV	Ultraviolett Strahlung
CIS	Kupfer, Indium, Selen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
VDE	Verband der Elektrotechnik
TÜV	Technischer Überwachungsverein
Km	Kilometer
TJ	Terajoule
EPI	Energiepreisindex
bspw.	beispielsweise
MW	Megawatt
%	Prozent
EU	Europäische Union

V	Einheit Volt
mm ²	Quadratmillimeter
m ²	Quadratmeter
ph Wert	potentia Hydrogenii Wert
Akku	Akkumulator
CE	Anerkennung Richtlinie Europäischer Union
PV	Photovoltaik
MW _{el.}	Megawatt Elektrisch

1 EINLEITUNG

1.1 Motivation und Ziel der Arbeit

Im Jahr 2009 habe ich die Höhere Technische Bundeslehranstalt mit der Fachrichtung Elektronik und Leittechnik in Pinkafeld, Burgenland, Österreich abgeschlossen und mir war zu Beginn dieser Ausbildung immer schon klar, dass ich in dieser Sparte weiterarbeiten will.

Seit dem Jahr 2011 bin ich als Techniker im Leistungsmanagement der ÖBB in Wr. Neustadt, Niederösterreich, tätig. Ich bin für die Neuerrichtung von Eisenbahnkreuzungen und Weichenlagen und die gesamte Abwicklung, von der Angebotserstellung bis hin zur Abrechnung, zuständig. Die ÖBB ist auf dem besten Wege sich in der Energiekostenoptimierung weiterzuentwickeln.

Meine Motivation diese Arbeit zu schreiben ist, dass ich es mir vorstellen kann in Zukunft als selbstständiger Energieberater in meiner Heimatregion tätig zu sein. Dafür ist eine zusätzliche Ausbildung notwendig. Mein Aufgabenbereich könnte von der Energieausweiserstellung, Beratung in Bereichen der Photovoltaik und Solaranlagen bis hin zur Heizkostenoptimierung liegen.

Die steigenden Energiekosten sind von jedem Menschen wahrnehmbar, egal ob bei der Wohnung in der Stadt oder dem Haus am Land. Es ist eine Tatsache, dass die Wohnungsmieten bzw. die Heizkosten steigen.

Den Businessplan ordnet man in der Betriebswirtschaft dem Bereich Unternehmensgründung zu. Erfolgreiche Unternehmensgründungen hängen wesentlich von einer sorgfältigen Planung ab. Von der Geschäftsidee bis zum fertigen Produkt bzw. zur angebotenen Dienstleistung ist ein langer Weg zurückzulegen.¹

¹ Vgl. Lechner/Egger/Schauer (2003), S. 212–213.

Viele Entscheidungen fallen im Rahmen der Unternehmensgründung an:²

- Unternehmenskonzept entwickeln
- grundlegende betriebliche Aufgaben planen
- notwendigen Kapitalbedarf ermitteln unter Einbeziehung von Fremdkapital und Fördermöglichkeiten abklären
- innere und äußere Organisationsstruktur erstellen z. B. Wahl des Standortes usw. und
- persönliche und rechtliche Voraussetzungen erfüllen und Behördenwege erledigen (Gewerberecht und Baurecht).

Ein Businessplan muss daher alle notwendigen Aspekte der künftigen Geschäftstätigkeit beschreiben.³ Dieser beinhaltet wichtige Überlegungen zur Geschäftsidee, Personalplanung, Marktanalyse, Kundenstruktur, zum Marketing-Mix, zur Finanzplanung, Umsatzplanung, Bilanz- und Rentabilitätsplanung u.a.m. Diese Details sind für die Unternehmensgründung und das Überleben des Unternehmens von großer Bedeutung.

Die Ziele dieser Diplomarbeit sind:

- Darstellung der Energieressourcen bis heute und in Zukunft
- Definition der vorkommenden Energiebegriffe
- Grundlagen der Energieformen
- Vor- und Nachteile der Energieformen
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Photovoltaikanlagen und Solaranlagen
- Businessplan für einen Energieberater

1.2 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Diplomarbeit besteht aus vier Kapiteln, wobei sich jedes der Kapitel in Unterpunkte gliedert.

² Vgl. Lechner/Egger/Schauer (2003), S. 212–213.

³ Vgl. Lechner/Egger/Schauer (2003), S. 212–213.

Im ersten Kapitel bzw. in der Einleitung werden die Beweggründe und Ziele beschrieben, warum diese Arbeit verfasst wurde.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit dem Thema Energie, Begriffsdefinitionen, dem Energieaufkommen weltweit und in Österreich, sowie der Nutzung der erneuerbaren Energie. Außerdem werden die drei Hauptenergieformen genauer beschrieben. Hierbei werden Grundlagen, Vor- und Nachteile und Auslegungen der einzelnen Energieformen genannt. Auch die Komponenten und die Wirtschaftlichkeit werden näher erläutert. Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Solar- und Photovoltaikanlagen und Windkraftanlagen wurden berechnet und ausgelegt.

Im dritten Kapitel wird das Beispiel eines Businessplanes eines Energieberatungsunternehmens vorgestellt. Der Businessplan gliedert sich in einzelne Bereiche. Die Geschäftsidee bzw. angebotene Leistungen sind das Overhead eines Businessplans. Danach folgen Gründerdaten des Unternehmers sowie Personalplanung, Standort, Rechtsform und rechtliche Voraussetzungen, die für das Unternehmen von Bedeutung sind.

Wichtig sind vor allem Geschäftspartner, die allgemeine zurzeit herrschende Marktsituation, die Marketinginstrumente sowie das Finanzwesen. Im Finanzwesen wurden voraussichtliche Teilbereiche berücksichtigt, die das Unternehmen in der Zukunft plant. Hierzu zählen insbesondere die Finanzplanung, die Bilanz, die Investitionsplanung, die Gewinn- und Verlustrechnung sowie die Umsatzplanung.

Im vierten Kapitel wird die ganze Diplomarbeit in ihren Kapiteln noch einmal zusammengefasst und die wichtigsten Erkenntnisse dargelegt.

2 ERNEUERBARE ENERGIE UND ENERGIEFORMEN

2.1 Energie allgemein

2.1.1 Definitionen

„Die Energie- und Klimaproblematik ist endlich dort angekommen, wo sie hingehört: in der breiten Öffentlichkeit.“⁴

Die Zusammenhänge von Klimaerwärmung und Energieverbrauch sind schon über viele Jahre bekannt. Jedes Jahr wird vermehrt erkennbar, dass der globale Klimawandel bereits begonnen hat. Die Klimaforscher prophezeien verheerende Folgen. Zu den Klimafolgen kommen neue Preisrekorde bei Erdöl, Kerosin, Benzin und Diesel hinzu. Dieser Bedarf kann auf lange Zeit nicht mehr gedeckt werden. Für diese Problematik gibt es eine recht simple Lösung, regenerative Energie.⁵

„Regenerative Energien bzw. auch erneuerbare Energie genannt, sind Energien aus Quellen, die durch ihre Nutzung nicht erschöpft werden.“⁶ Die Quellen stehen dauerhaft zur Verfügung, da dabei keine wirtschaftliche Abhängigkeit von z. B. Rohstofflieferanten besteht.⁷

Über erneuerbare Energie lassen sich allgemeine Aussagen treffen, die überall gültig sind:⁸

- Sparsamer Umgang mit der Energie
- Erneuerbare Energie ist wirtschaftlicher, aber doch nicht unbegrenzt verfügbar und zeitlich nicht immer verfügbar
- Die Sonne erzeugt den größten Teil an erneuerbarer Energie

⁴ Quaschnig (2010), S. 5.

⁵ Vgl. Quaschnig (2010), S. 5.

⁶ Quaschnig (2010), S. 16.

⁷ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie(2013) [online].

⁸ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie (2013) [online].

- Ein großer Teil des Energiebedarfs muss aus erneuerbarer Energie gedeckt werden, da die Nichtnutzung von erneuerbaren Energien Probleme verursacht, wie z. B. Ressourcenerschöpfung, Lieferengpässe, Preisexplosionen und starke Umweltbelastungen.

Regenerative Energie bzw. erneuerbare Energien haben einige Vorteile:⁹

- Erneuerbare Energien sind unerschöpflich und lange Zeit benutzbar
- Sonnenenergie bietet fast unbegrenzte Potenziale
- Keine wirtschaftliche Abhängigkeit von Rohstofflieferanten
- Ökologisch unbedenklich
- Höhere Akzeptanz als Kernenergie in der Bevölkerung

Regenerative Energie bzw. erneuerbare Energien haben auch Grenzen und Nachteile:¹⁰

- Potenzial für Wasserkraft begrenzt, da Flüsse und Seen temporär begrenzt verfügbar
- Auch bei geringer Leistung ist große Anlage z. B. Photovoltaikanlage notwendig
- Photovoltaikanlage muss einige Jahre in Betrieb sein, damit die Kosten für Herstellung und Wartung ausgeglichen werden
- Es erfolgt ein Eingriff in die Landschaft durch Wasser und Windkraftwerke
- Sonnenenergie steht nur tagsüber zur Verfügung

Wichtig für den Begriff Energie sind auch folgende Definitionen:

- Energiebilanz
- Fossile Energieträger

Als Energiebilanz wird der Energiefluss durch das sozio-ökonomische System bezeichnet, bei dem Verwendung und Aufkommen verglichen werden. Der energetische Endverbrauch sank 2011 gegenüber dem Vorjahr um 3,9 %. Auch

⁹ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie (2013) [online].

¹⁰ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie (2013) [online].

in der Industrie ist der Energieverbrauch um 1,9 % gesunken, sowie im Verkehrsbereich, da ist der Energieverbrauch um 2,3 % gesunken.¹¹

Das Vorkommen von fossilen Energieträgern, wie z. B. Erdöl, Erdgas, Kohle, ist über die Jahre hin begrenzt, da diese in einigen Jahren verbraucht sind. Erneuerbare Energieträger „erneuern“ sich selbst. Das beste Beispiel ist ein Wasserkraftwerk, bei dem die Sonne das Wasser verdunsten lässt, und der Regen den Fluss wieder mit Wasser auffüllt.¹²

Fossile Energieträger: Als Fossile Energieträger werden konzentrierte Energieträger bezeichnet, die aus sehr lang gereiften pflanzlichen oder tierischen Überresten im Laufe der Jahre entstanden sind. Beispiele für fossile Energieträger sind Erdöl, Erdgas, Steinkohle und Braunkohle.¹³

Maßeinheiten der Energie

Ein Internationales Einheitssystem für Maße und Gewichte gibt es seit dem Jahr 1948, das sogenannte SI Einheitensystem.¹⁴ „Die Energie ist die gespeicherte Arbeit, also die Möglichkeit Arbeit zu verrichten. Die Einheit der Energie ist Wattsekunden(Ws) oder Joule (J).“¹⁵ Als Grundlage dienen Umrechnungstabellen mit deren Hilfe Umrechnungen in andere Maßeinheiten bzw. Energieeinheiten möglich sind.¹⁶

¹¹ Vgl. Statistik Austria (2013) [online].

¹² Vgl. Volker Quaschnig (2010), S. 16.

¹³ Vgl. Volker Quaschnig (2010), S. 16.

¹⁴ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 28.

¹⁵ Volker Quaschnig (2010), S. 14.

¹⁶ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 28.

	J	kJ	kcal	kWh	kg SKE	kg RÖE	m³ Erdgas
1 Joule [J] = 1 Newtonmeter [Nm] = 1 Wattsekunde [Ws]	1	0,001	0,000238 (2,38 · 10 ⁻⁴)	0,000000278 (2,78 · 10 ⁻⁷)	0,00000003412 (3,4 · 10 ⁻⁸)	0,000000041 (4,1 · 10 ⁻⁸)	0,000000031 (3,1 · 10 ⁻⁸)
1 Kilojoule [kJ] (1 kJ = 1000 Wattsekunden [Ws])	1000	1	0,238845	0,000278	0,000034	0,000024	0,000032
1 Kilokalorie [kcal]	4,1868	0,0042	1	0,001163	0,00014326	0,0001	0,00013
1 Kilowattstunde [kWh]	3 600 000 (3,6 · 10 ⁶)	3606	860	1	0,123	0,086	0,113
1 kg Steinkohleeinheiten [SKE]	29 308 000 (2,9308 · 10 ⁷)	29 308	7000	8,141	1	0,7	0,923
1 kg Rohöleeinheiten [RÖE]	41 868 000 (4,1868 · 10 ⁷)	41 868	10 000	11,63	1,428	1	1,319
1 m³ Erdgas	31 736 000 (3,1736107)	31 736	7580	8,816	1,0428	0,758	1

Abbildung 1: Umrechnungstabelle für verschiedene Energieeinheiten¹⁷

Eine weitere wichtige Maßeinheit der Energie ist die Wärme:¹⁸

„Als Wärme [Q] bezeichnet man die Energie der ungeordneten Bewegung der Atome bzw. Moleküle aller festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe. Am absoluten Nullpunkt der Temperaturmessung, also bei T=0 Kelvin bzw. -273,16°C, befinden sich alle Atome bzw. Moleküle in einem absoluten Ruhezustand. Die Wärme ist somit für gewöhnlich gleich der Summe kinetischer sowie potenzieller Energie aller Atome bzw. Moleküle eines Stoffes.“¹⁹

Die letzte maßgebliche Maßeinheit der Energie ist die Leistung:²⁰ „Die Leistung [P] ist durch die Ableitung der Arbeit [W] nach der Zeit [t] definiert und wird in Watt [W] gemessen. Sie gibt an in welcher Zeitspanne eine Arbeit verrichtet wird: $P = \Delta W \div \Delta t$.“²¹

Grundsätzlich wird Energie für folgende Bereiche benötigt:²²

- Stromerzeugung
 - Netzgekoppelte Anlage
 - Autarke Anlage
- Wärmebereitstellung

¹⁷ Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 28.

¹⁸ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 29.

¹⁹ Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 29.

²⁰ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 29.

²¹ Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 29.

²² Vgl. Schabbach (2012), S. 2.

- Brauchwassererwärmung
- Heizungsunterstützung
- Prozesswärmegewinnung

Energie kommt in verschiedenen Bereichen und Formen vor:²³

- Mechanische Energie
- Potenzielle Energie
- Chemische Energie
- Strahlungsenergie
- Elektrische Energie
- Ruhe oder Massageenergie
- Magnetische Energie
- Wärme oder thermische Energie
- Bewegungsenergie bzw. kinetische Energie

Grundsätzlich wird zwischen vier verschiedenen Energiearten unterschieden:²⁴

- Primärenergie
- Sekundärenergie
- Nutzenergie
- Endenergie

Primärenergie: Als Primärenergie werden natürlich vorkommende Energieformen wie z. B. Kohle, Rohöl, Erdgas, Windenergie und Wasserenergie bezeichnet, die keine menschliche Veränderung durchlaufen haben.²⁵ Primärenergie wird oft auch als ursprüngliche Energie beschrieben und ist in noch nicht in technisch aufbereiteter Form vorhanden.²⁶ Die Primärenergie hat als Einheit Kilowattstunden(kWh), wobei ein kg Erdöl ca. 11,8 kWh, Kohle ca. 5,4 kWh und Brennholz 4,1 kWh hat.²⁷

²³ Vgl. Quaschnig (2011), S. 13.

²⁴ Vgl. Energiekompetenz (2013) [online].

²⁵ Vgl. Zahoransky (2010), S. 11.

²⁶ Vgl. Quaschnig (2010), S. 28.

²⁷ Vgl. Energiekompetenz (2013) [online].

Sekundärenergie: Als Sekundärenergie werden alle in Betracht kommenden veränderten oder veredelten Formen wie z. B. Heizöl, Benzin, aufbereitete Kohle, Briketts bezeichnet.²⁸

Nutzenergie: Als Nutzenergie bezeichnet man die Energie, die direkt beim Nutzer ankommt und direkt genutzt werden kann, wie z. B. Wärme, Licht, Strom, Kälte.²⁹

Endenergie: Als Endenergie bezeichnet man die Energie, die am Ort der Nutzung kurz vor der Nutzung liegt, z. B. elektrische Energie, Fernwärme.³⁰ Als Unterstützung dient eine Grafik, die eine Übersicht darstellen soll, wie Primär- und Sekundärenergien aufgebaut sind.

Primärenergiequellen	Erscheinungsform	Natürliche Energieumwandlung	Technische Energieumwandlung	Sekundärenergie
SONNE	Biomasse	Biomasse-Produktion	Heizkraftwerk/ Konversionsanlage	Wärme, Strom, Brennstoff
	Wasserkraft	Verdunstung, Niederschlag, Schmelzen	Wasserkraftwerk	Strom
	Windkraft	Atmosphärenbewegung	Windenergieanlage	Strom
		Wellenbewegung	Wellenkraftwerk	Strom
	Solarstrahlung	Meeresströmung	Meeresströmungs Kraftwerk	Strom
		Erwärmung der Erdoberfläche und Atmosphäre	Wärmepumpen	Wärme
			Meereswärmekraftwerk	Strom
		Solarstrahlung	Fotolyse	Brennstoff
			Solarzelle, Photovoltaikkraftwerk	Strom
			Kollektor,solarthermisches Kraftwerk	Wärme
MOND	Gravitation	Gezeiten	Gezeitenkraftwerke	Strom
ERDE	Isotopenzerfall	Geothermik	Geothermisches Heizkraftwerk	Wärme, Strom

Abbildung 2: Übersicht über Art und Nutzungsformen erneuerbarer Energien³¹

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass, egal ob es sich um indirekte oder direkte Sonneneinstrahlung handelt, die Sonne den größten Anteil an erneuerbaren Energien bereitstellt.³²

²⁸ Vgl. Zahoransky (2010), S. 11.

²⁹ Vgl. Zahoransky (2010), S. 11.

³⁰ Vgl. Zahoransky (2010), S. 11.

³¹ Vgl. Hennicke (2010), S. 30.

³² Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie (2013) [online].

Es gibt aber auch andere wichtige erneuerbare Energieformen, die nicht durch Sonnenenergie entstehen.³³

- Mondeinfluss auf die Erde, dadurch entstehen Gezeitenkräfte die mit Gezeitenkraftwerken genutzt werden können
- Erdwärme, Geothermie entsteht im Erdinneren

2.1.1.1 Entwicklung des Energiebedarfs bis heute

2.1.1.2 Weltweit

Erdöl und Kohle haben im 18. Jahrhundert eine geringe Rolle gespielt.³⁴ In den Jahren 1858/59 hat die Erfolgsgeschichte des Erdöls begonnen. Der große Erdölboom, wie er in Nordamerika verzeichnet wurde, konnte Deutschland und Österreich aber nicht erreichen.³⁵

Brennholz deckte den größten Teil des Energiebedarfs an Wärme. Wasserkraft und Windkraft hatten damals auch eine große Bedeutung z. B. in Bäckermühlen und Bewässerungsanlagen. Im Jahr 1769 hat James Watt die Dampfmaschine erfunden, die als wichtigster Schritt für die Industrialisierung angesehen wurde. Als wichtigste Energieträger konnten sich Heiz- und die Automobilindustrie durch Kohle und Erdöl in Szene setzen.³⁶

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass sich der Erdölverbrauch seit dem Jahr 1960 in den USA verdoppelt, in Europa auf das Vierfache erhöht und im pazifischen Raum ist der Verbrauch mehr als das Sechsfache gestiegen ist.³⁷ Die Abbildung drei zeigt den Anstieg des Weltenergieverbrauchs von Erdöl. Als die Weltwirtschaftskrise im 1929 vorbei war, stieg der weltweite Energieverbrauch sprunghaft an. Nach dem 2. Weltkrieg haben Erdgas und Atomkraft an Bedeutung gewonnen und die Fördermengen von Erdöl sind exponentiell gestiegen.³⁸

³³ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie (2013) [online].

³⁴ Vgl. Quaschning (2011), S. 18.

³⁵ Vgl. Geitmann (2010), S. 17.

³⁶ Vgl. Quaschning (2011), S. 18.

³⁷ Vgl. Geitmann (2010), S. 20.

³⁸ Vgl. Quaschning (2011), S. 18.

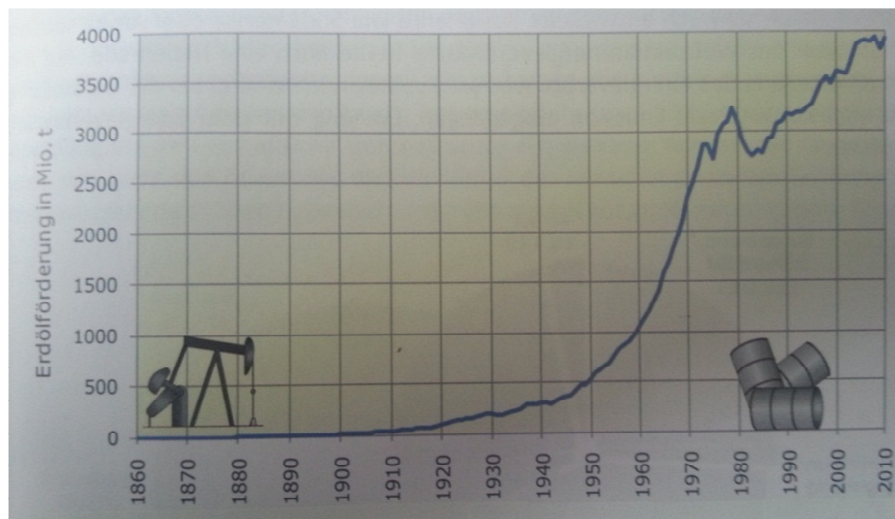


Abbildung 3: Entwicklung der jährlichen Welt-Erdölförderung³⁹

Zurzeit entstehen heftige Diskussionen über die genauen Details wie viel Erdöl noch zur Verfügung steht. Manche Forscher gehen davon aus, dass es genug Reserven gibt, sodass es die nächsten 30 Jahre keinen Mangel an Erdöl geben wird. Laut einer Studie Oeldorado 2008 von ExxonMobil beliefen sich die Erdölreserven im Jahr 2006 auf ca. 178.743 Mio. t. Im Jahr 2007 waren es schon ca. 180.718 Mio. t.⁴⁰ Die Industriebank HIS hat die Weltölreserven im Jahr 2006 mit rund 1.255Giga Barrel angenommen.⁴¹ Bestätigt werden die Aussagen der Studie Oeldorado 2008 von ExxonMobil von König Abdullahs von Saudi-Arabien, dem größten Erdölproduzenten der Welt.⁴²

„Der Ölboom ist vorbei und wird nicht mehr zurückkehren.“⁴³ Damit sollte man unbedingt den Umstieg zu alternativen Energieträgern in Erwägung ziehen. Hingegen hat der Ölminister Saudi- Arabiens einmal gesagt:⁴⁴ „Die Steinzeit ist nicht zu Ende gegangen wegen des Mangels an Steinen, und so wird auch die Erdöl-Ära nicht allein wegen des Mangels an Erdöl zu Ende gehen.“⁴⁵

³⁹ Vgl. Quaschnig (2011), S. 19.

⁴⁰ Vgl. Geitmann (2010), S. 33.

⁴¹ Vgl. Geitmann (2010), S. 35.

⁴² Vgl. Geitmann (2010), S. 35.

⁴³ Geitmann (2010), S. 35.

⁴⁴ Vgl. Geitmann (2010), S. 37.

⁴⁵ Sven Geitmann (2010), S. 37.

Der Anstieg von Erdöl im Jahr 2006 im Vergleich zum Jahr 2007 hat folgende Bedeutung:⁴⁶

- Frühere Förderungstiefen waren 75 m, heutzutage sind es bereits 450 m mit bis zu 3000 m Tiefe
- Früher wurden nur 35 % aus Lagerstätten gefördert, heutzutage bis zu 70 % mittels neuer Technik
- Beim derzeitigen Ölpreis rentiert sich der Abbau von Ölschiefer und Ölsanden, früher waren bei niedrigem Ölpreis diese Lagerstätten unwirtschaftlich

Seit den letzten Jahren haben sich die Ölpreise und die daraus resultierenden Sprit- bzw. Dieselpreise in horrende Höhen entwickelt. Zwischen dem Beginn des Jahres 2002 bis zum Jahresanfang 2008 hat sich der Ölpreis bzw. Spritpreis um das Fünffache erhöht.⁴⁷

Der Handel mit Mineralöl ist aber nicht der einzig umstrittene Markt der Welt. Der Handel mit Erdgas war im selben Zeitraum gleichbedeutend. Zurzeit gibt es die größten Erdgasreserven in Russland.⁴⁸

Russland hat Erdgasreserven in der Höhe von ca. 45.000 Mrd. Kubikmeter. Danach kommt der Iran mit ca. 27.800 Mrd. Kubikmeter, dicht gefolgt von Katar mit ca. 25.600 Mrd. Kubikmeter Erdgas.⁴⁹

Wenn weiterhin jährlich 175 Mio. t gefördert werden, würden die Vorräte noch ca. 200 Jahre ausreichen.⁵⁰

⁴⁶ Vgl. Geitmann (2010), S. 34.

⁴⁷ Vgl. Geitmann (2010), S. 35.

⁴⁸ Vgl. Geitmann (2010), S. 36.

⁴⁹ Vgl. Geitmann (2010), S. 36.

⁵⁰ Vgl. Geitmann (2010), S. 36.

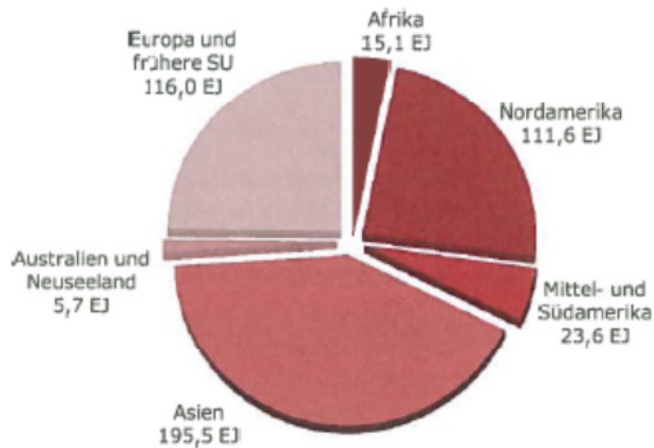


Abbildung 4: Primärenergieverbrauch 2009 nach Welt und Regionen⁵¹

In Abbildung 4 wird der Primärenergieverbrauch nach Regionen der Welt dargestellt. Der Primärenergiebedarf in Europa, Asien und Nordamerika hat einen relativ hohen Anteil, da aber die Bevölkerung in Asien sechsmal so groß ist wie in Europa und um das zehnfache größer als in Nordamerika wird einem klar, dass der Primärenergieanteil nicht gleichmäßig verteilt ist.⁵²

Die aktuelle Situation im Energiesektor, am Beispiel von Deutschland, soll folgende Grundsätze zeigen:⁵³

- Der Verkehrssektor, hier sind auch der Gütertransport, Flugzeug und Schiffsverkehr inbegriffen, braucht ca. die Hälfte des weltweiten Erdöls.
- Werden die weltweiten Kraftfahrzeuge aufsummiert, verdoppelt sich die Anzahl von ca. 800 Mio. Kraftfahrzeugen bis zum Jahr 2030.
- Die globale Anzahl der Autoflotte nimmt doppelt so schnell zu wie die Anzahl der Weltbevölkerung.

Der Weltstrombedarf nimmt ca. ein Sechstel des Gesamtprimärenergiebedarfs ein. Der Durchschnitt liegt bei ca. 2.000 kWh jährlich pro Person oder Haushalt. Während die Amerikaner mit ca. 11.000 kWh über dem aktuellen Durchschnitt liegen, brauchen die Skandinavier ca. 10.000 kWh. Ein Deutscher benötigt ca.

⁵¹ Quaschnig (2011), S. 20.

⁵² Quaschnig (2011), S. 20.

⁵³ Geitmann (2010), S. 19.

6.000 KW Strom, das ist ca. dreimal so viel Strom wie der Durchschnitt der Weltbevölkerung. Chinesen hingegen benötigen ca. 600 kWh.⁵⁴

2.1.1.3 Österreich

Durch den Einsatz von Solartechnologie verzeichnet Österreich große Erfolge im Bereich der Umweltentlastung. In einem Jahr wurden 498.000 Tonnen CO₂ weniger in die Umwelt abgegeben, weil statt Heizöl, Sonnenenergie verwendet wurde. Im Jahr 2006 wurde eine Energiemenge von ca. 181.204 Tonnen eingespart, die sich in 6404 Tankwägen mit einer Länge von ca. 387 km zeigen würde.⁵⁵

Die österreichischen Privathaushalte zählen zu den größten Energieverbrauchern. Im Jahr 2005 wurde von privaten Haushalten 25,8 % der Gesamtenergie von 1.440.384 TJ verbraucht.⁵⁶

Der Energiepreisindex (EPI) zeigt die Entwicklung der Energiepreise im Zeitverlauf. In Abbildung fünf ist die indexierte Entwicklung ab 1970 ersichtlich. So haben sich bspw. die Preise für Strom und Gas seit 1970 vervierfacht.

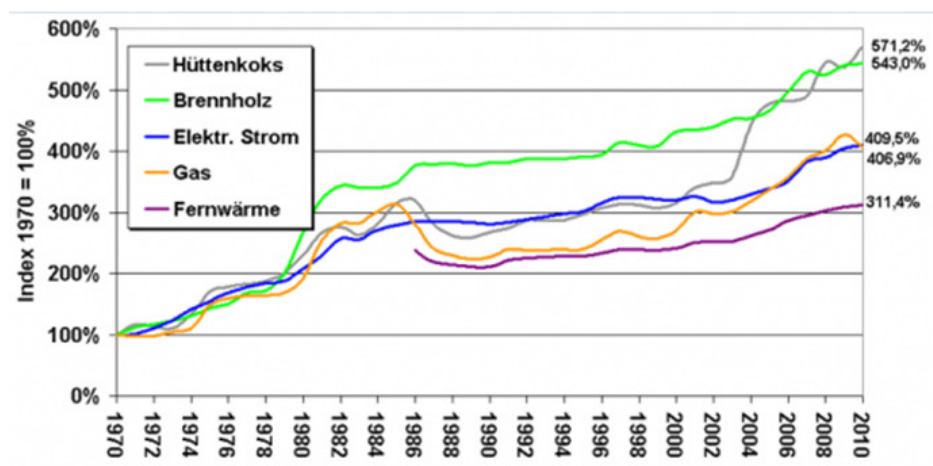


Abbildung 5: Energiepreisindex der österreichischen Energieagentur⁵⁷

⁵⁴ Vgl. Geitmann (2010), S. 32.

⁵⁵ Vgl. Konsument (2008), S. 25.

⁵⁶ Vgl. Konsument (2008), S. 25.

⁵⁷ Vgl. Fuelpoverty (2013) [online].

Im Markt des Energiemanagements der erneuerbaren Energieressourcen wurden im Jahr 2010 von österreichischen Unternehmen Umsätze von ca. 11,7 Milliarden Euro erwirtschaftet. Die Energiebranche in Österreich zählt rund 38.720 Beschäftigte.⁵⁸

Österreich erreicht mit einem Anteil von 30,8% an erneuerbaren Energien am energetischen Endverbrauch europaweit einen Spitzenwert. Nur die Länder Lettland und Schweden haben einen höheren Anteil an erneuerbaren Energieträgern. Österreich hat einen Anteil von erneuerbaren Energieträgern am Stromverbrauch in der Höhe von 65,3 %. In Österreich dominieren die festen Holzbrennstoffe sowie Wasserkraft. Durch den optimalen Einsatz von erneuerbaren Energieträgern konnten im Jahr 2010 ca. 30 Millionen Tonnen CO₂ Emissionen eingespart werden.⁵⁹

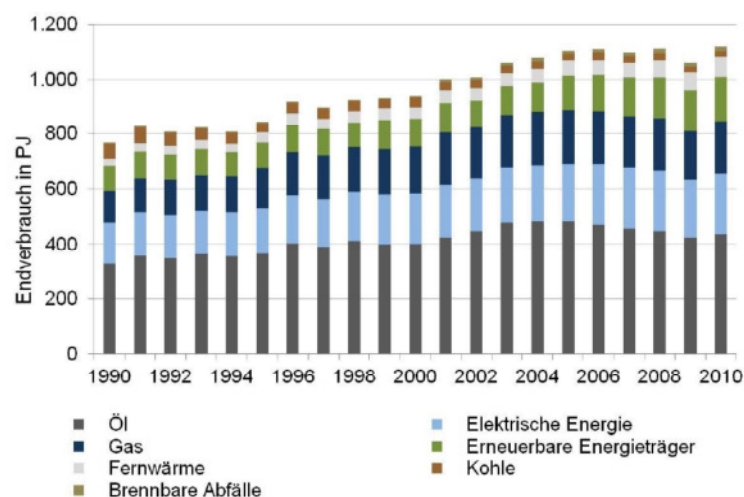


Abbildung 6: Energieverbrauch von 1990 bis 2010⁶⁰

⁵⁸ Vgl. Energieberatung Marktumsatz (2012) [online].

⁵⁹ Vgl. Energieberatung Marktumsatz (2012) [online].

⁶⁰ Vgl. Statistik Austria (2013) [online].

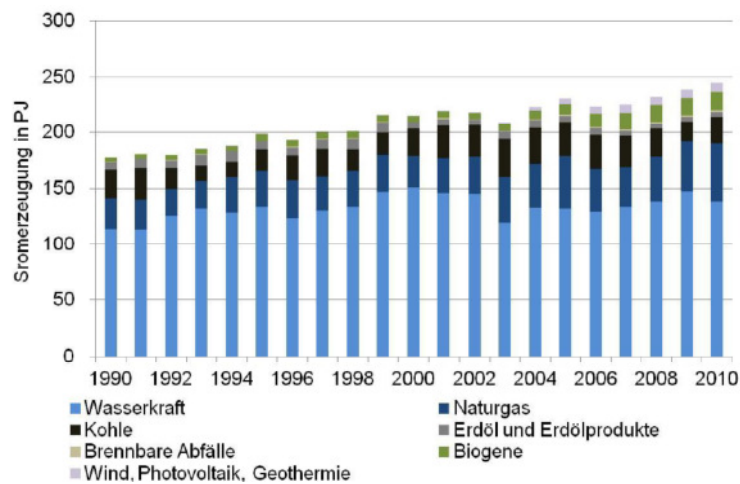


Abbildung 7: Stromerzeugung 1990 bis 2010⁶¹

2.1.2 Künftiger Energiebedarf

Mithilfe Abbildung acht wird erkennbar, dass es in den nächsten Jahren ein sehr hohes Potenzial an erneuerbaren Energieträgern geben wird. Somit wird auch die Nachfrage nach Energieoptimierungen, nach Energie-Dienstleistungen und Energieberatungen steigen.

Erneuerbare Energieträger 2005 - 2010				
in Prozent, Anteil am Bruttoinlandsverbrauch				
	2005	2009	2010	Ziel 2020 ¹⁾
Wasserkraft	11,89	12,70	12,16	
Holzbrennstoffe	8,86	9,95	9,98	
Laugen / Fernwärme	2,87	4,30	4,79	
Biokraftstoffe / Biogas	0,39	2,32	2,15	
Solar / Geothermie / Umgebungswärme	0,61	0,93	1,05	
Wind / Photovoltaik	0,20	0,68	0,66	
				34,00
Gesamt	24,82	30,88	30,79	34,00

Abbildung 8: Erneuerbare Energieträger 2005-2010⁶²

Der weltweite Energiebedarf wird in Zukunft steigen, da in den größeren Industrieländern der gesamte Energieverbrauch langsamer wachsen wird. Hier haben kleine Entwicklungsländer den größten Nachholbedarf.

⁶¹ Vgl. Statistik Austria (2013) [online].

⁶² Vgl. Lebensministerium (2013) [online].

Weiters wird die allgemeine Weltbevölkerung in den nächsten Jahren sehr stark anwachsen. Der Energiebedarf zum Ende des Jahrhunderts wird sich um den Faktor drei bis sechs vervielfachen.⁶³

2.1.3 Geothermische Energie

„Die direkte oder indirekte Nutzung von Wärme aus dem Erdreich (Erdwärme) wird als Geothermie bezeichnet.“⁶⁴

Im Inneren der Erde also im Erdkern, misst man Temperaturen von bis zu 4000°C. Die Erde hat einen schalenförmigen Aufbau. Der Erddurchmesser beträgt ca. 6.900 km, wobei zwischen äußerem, flüssigem und dem inneren Kern unterschieden wird.⁶⁵

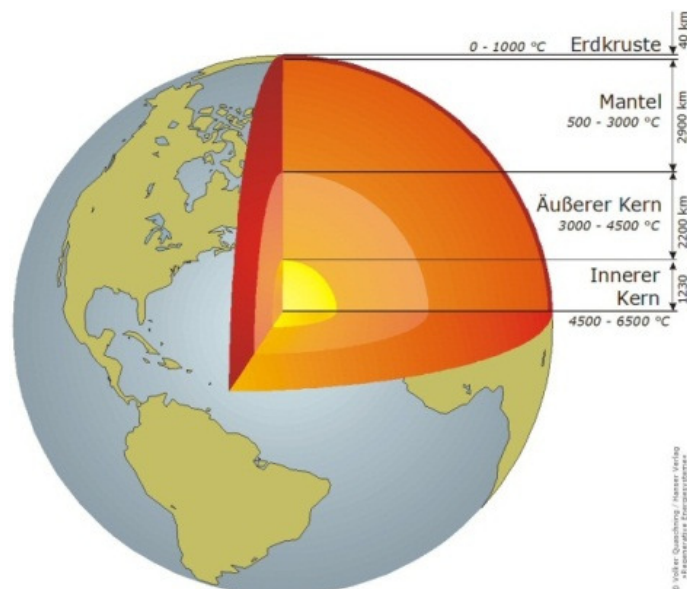


Abbildung 9: Aufteilung Erde⁶⁶

Die geothermische Energie ist eine Form der erneuerbaren Energie, die meist in Form der Niedertemperaturwärme verwendet wird. Die Arten der Geothermie unterscheiden sich in Anlagenleistung, Energienutzungsart und Potenzial der Anlage. Grundsätzlich differenzieren sie sich aber in zwei Formen:⁶⁷

⁶³ Vgl. Quaschnig (2011), S. 19.

⁶⁴ Vgl. Energie Lexikon Geothermie (2013) [online].

⁶⁵ Vgl. Quaschnig (2011), S. 35.

⁶⁶ Vgl. Quaschnig (2011), S. 314.

⁶⁷ Vgl. Energie Lexikon Geothermie (2013) [online].

- **Tiefen- Geothermie**

Hierbei greift man auf Schichten in Tiefen von mehreren Kilometern zurück, in denen man die hohen Temperaturen für die Stromerzeugung von geothermischen Kraftwerken verwenden kann. Die Tiefen-Geothermie wird nur an Standorten verwendet, die verschiedene Anforderungen respektieren.

- **Oberflächen Geothermie**

Hierbei verwendet man Schichten in geringen Tiefen von mehreren hundert Metern und Wärmepumpen. Die Oberflächen- Geothermie ist im Gegensatz zur Tiefen Geothermie an vielen Standorten einsetzbar.

Geothermie wird häufig zur Beheizung von Gebäuden und Gewächshäuser sowie für gewerbliche oder industrielle Zwecke verwendet.⁶⁸

Weiters unterscheidet auch verschiedene Verwendungsarten der Geothermie.⁶⁹

- Geothermische Heizwerke
- Geothermische Stromerzeugung
- Geothermische Kraftwerke

Im Sommer wird nicht mehr verwendbare Wärme in das Erdreich eingespeist, um Gebäude zu kühlen. Eine spezielle Form der Geothermie ist die Tunnelthermie. Diese wird in Österreich gerne in Eisenbahntunnel verwendet, um abfließendes warmes Wasser aufzufangen.⁷⁰

Die Stromerzeugung mit geothermischer Energie nimmt stetig zu. Im Jahr 2010 produzierten alle auf der Welt vorkommenden geothermischen Kraftwerke eine Nennleistung von ca. 10.000MW_{el}.

Die USA sind mit ca. 30 % Spitzenreiter der geothermischen Stromerzeugung. Knapp vier Fünftel der Anlagen in den USA sind in Kalifornien angesiedelt. Im Vergleich dazu, kommt Deutschland nur auf Platz 21 der Weltrangliste mit einer Leistung der geothermischen Energie von ca. 7 MW.⁷¹

⁶⁸ Vgl. Schabbach (2012), S. 85.

⁶⁹ Vgl. Quaschnig (2011), S. 319.

⁷⁰ Vgl. Energie Lexikon Geothermie (2013) [online].

⁷¹ Vgl. Schabbach (2012), S. 91.

2.1.4 Planetenenergie

„Planeten, insbesondere unser Mond und die Erde, üben eine wechselseitige Kraft aufeinander aus, die sich durch die Bewegung der Planeten an einem Punkt der Erdoberfläche ständig verändert.“⁷²

Die Veränderungen an den Meeresküsten werden anhand der Gezeiten erkannt. Für die Bewegung und die Wanderung der großen Wassermengen bei Ozeanen, wie es z. B. bei Ebbe und Flut zutrifft, sind gewaltige Energiemengen erforderlich.⁷³

Im Folgenden wird kurz die Funktion eines Gezeitenkraftwerks beschrieben:

Wenn sich eine Wasserflut bildet, fließt das Wasser durch Turbinen in das Staubecken und bei Ebbe passiert genau das Gegenteil, hier wird das Wasser über die vorhandenen Turbinen in das Meer zurückfließen. Aufgrund dieses Vorgangs wird elektrischer Strom erzeugt.⁷⁴

Ein Nachteil der Planetenenergie ist der Eingriff in die Natur, da die durch die großen Wassermassen benötigten Rückhaltebecken und Staudämme viel Platz an Flächen in der Natur in Anspruch nehmen. Derzeit befinden sich weltweit nur wenige Gezeitenkraftwerke in Betrieb.⁷⁵

2.1.5 Sonnenenergie/Sonnenstrahlung

Der Entstehungszeitpunkt der Sonne liegt bereits ca. 4,4 Milliarden Jahren zurück. Mit ca. 1,4 Mio. km Durchmesser ist die Sonne 109-mal größer als unsere Erde.⁷⁶

„Die Sonne strahlt in drei Stunden so viel Energie auf die Erdoberfläche ab, wie in einem Jahr von der Gesamtbevölkerung verbraucht wird.“⁷⁷

In Österreich gibt es eine mittlere Sonneneinstrahlung von ca. 1100 kWh/m².

85 % der Sonneneinstrahlung wird in den Sommermonaten März bis Oktober erbracht.⁷⁸

⁷² Quaschnig (2011), S. 35.

⁷³ Vgl. Quaschnig (2011), S. 35.

⁷⁴ Vgl. Quaschnig (2011), S. 35.

⁷⁵ Vgl. Quaschnig (2011), S. 35.

⁷⁶ Vgl. Konsument (2008), S. 20.

⁷⁷ Konsument (2008), S. 22.

⁷⁸ Vgl. Konsument (2008), S. 22.

Die Sonnenoberfläche hat eine Temperatur von ca. 6.000 Grad Celsius. Wie viel Energie für die Weiterverarbeitung der Sonne verwendet werden kann, hängt von den geografischen und klimatischen Kriterien ab.⁷⁹

Die wichtigsten erneuerbaren Energieformen entstehen direkt oder indirekt aus Sonnenstrahlung. Damit die Sonnenenergie direkt genutzt werden kann, gibt es zwei Möglichkeiten der Energiegewinnung:⁸⁰

- Solarthermie, mit Sonnenkollektoren
- Elektrische Energie, mit Photovoltaik oder Wärmekraftmaschinen

Die indirekte Nutzung von Sonnenenergie kann folgendermaßen erfolgen:⁸¹

- Wasserkraft, direkt nutzbare mechanische Energie
- Windenergie, die durch Unterschiede des Luftdrucks, verursacht durch die Sonne entsteht

2.2 Energieformen

Bei der Solarenergie wird zwischen zwei Formen differenziert:⁸²

- Solarthermie: Hierbei wird die Sonnenenergie in Wärme bzw. thermische Energie umgewandelt.
- Photovoltaik: Hierbei wird die Sonnenenergie in Strom bzw. elektrische Energie umgewandelt.

2.2.1 Solarthermie

2.2.1.1 Grundlagen

Voraussetzung für die Nutzung der Sonne ist das Einfangen oder Sammeln der Kraft der Sonne.⁸³

⁷⁹ Vgl. Konsument (2008), S. 20.

⁸⁰ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie(2013) [online].

⁸¹ Vgl. Energie Lexikon Erneuerbare Energie(2013) [online].

⁸² Vgl. Geitmann (2010), S. 65.

⁸³ Vgl. Konsument (2008), S. 30.

Absorber heißen die Teile in einem Sonnenkollektor, die Wärme aufnehmen und dann an das Wärmeträgermedium im Solarkreislauf weitergeben. Das Wort Kollektor entstammt dem lateinischen „colligere“ und heißt „sammeln.“

„Absorption heißt wörtlich übersetzt „Aufsaugen“ oder „In-Sich-Aufnehmen“. ⁸⁴

Grundsätzlich wird zwischen zwei Arten der Solarthermie unterschieden.⁸⁵

- Nichtkonzentrierte Solarthermie
- Konzentrierte Solarthermie

Bei der nichtkonzentrierten Solarthermie wird die direkte Sonnenstrahlung in Wärme umgewandelt. Es werden Temperaturen bis zu 200 °C erreicht.⁸⁶

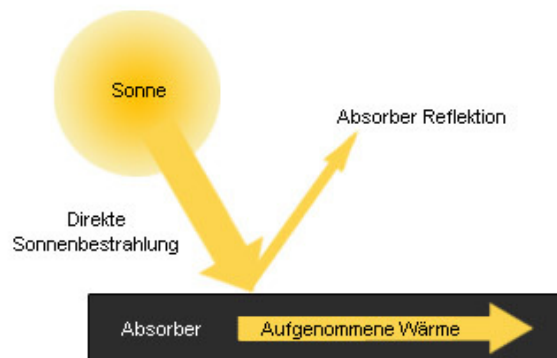


Abbildung 10: Nicht konzentrierte Solarthermie⁸⁷

Für die nichtkonzentrierte Solarthermie werden Flach- und Vakuumröhrenkollektoren verwendet.⁸⁸

Beispiele zur Anwendung der nichtkonzentrierten Solarthermie sind:⁸⁹

- Heizungsunterstützung
- Brauchwassererwärmung
- Schwimmbaderwärmung

⁸⁴ Vgl. Konsument (2008), S. 30-31

⁸⁵ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁸⁶ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁸⁷ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁸⁸ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁸⁹ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

- Kühlung
- Trocknung

Zu den gewerblichen Anwendungen zählt in der Landwirtschaft z. B. solares Trocknen zum Herstellen von Dörrobst.⁹⁰

- Konzentrierte Solarthermie

Bei der konzentrierten Solarthermie wird die gewonnene Sonnenstrahlung über eine optische Einrichtung (Konzentrator) an den Empfänger konzentriert. Hierbei werden Temperaturen bis zu 1.200°C erreicht.

Beispiele zur Anwendung für die konzentrierte Solarthermie sind:⁹¹

- Solarthermische Kraftwerke

Diese Kraftwerke haben weltweit ein sehr großes Potenzial.

Im Jahr 2010 wurde mit solarthermischen Kraftwerken weltweit eine Leistung von ca. 1.000 MW erwirtschaftet,

Die Aufgabe der solarthermischen Kraftwerke ist die Transferierung von Sonnenwärme in elektrische Energie.⁹²

Weiters unterscheiden wir auch verschiedene Kraftwerksarten:⁹³

- Parabolrinnen-Kraftwerke



Abbildung 11: Parabolrinnen-Kraftwerk⁹⁴

⁹⁰ Vgl. Konsument (2008), S. 28.

⁹¹ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁹² Vgl. Quaschning (2011), S. 37.

⁹³ Vgl. Quaschning (2011), S. 37.

⁹⁴ Vgl. Tagesspiegel, Parabolrinnen-Kraftwerk (2013) [online].

- Solarturm-Kraftwerke

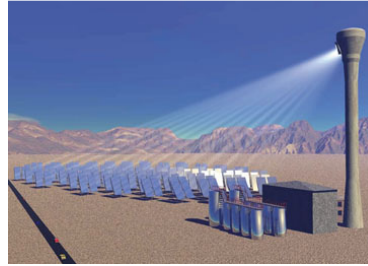


Abbildung 12: Solarturm⁹⁵

Die wichtigsten Anwendungsgebiete für konzentrierte Solarthermie sind:⁹⁶

- Solare Prozesswärme
- Solarthermische Stromerzeugung

„Im Jahre 2012 wurden in Österreich 206.389 Quadratmeter Flach- und Vakuumkollektoren installiert. Dabei wurden Förderungen in der Höhe von 38 Mio. Euro durch die Bundesländer und Gemeinden vergeben.“⁹⁷ Im Jahr 2012 waren knapp 5 Mio. m² Kollektoren in Betrieb mit einer Wärmeleistung von ca. 3.451 MW. Das Donaukraftwerk in Wien hat z. B. eine Gesamtleistung von 2.100 MW.⁹⁸

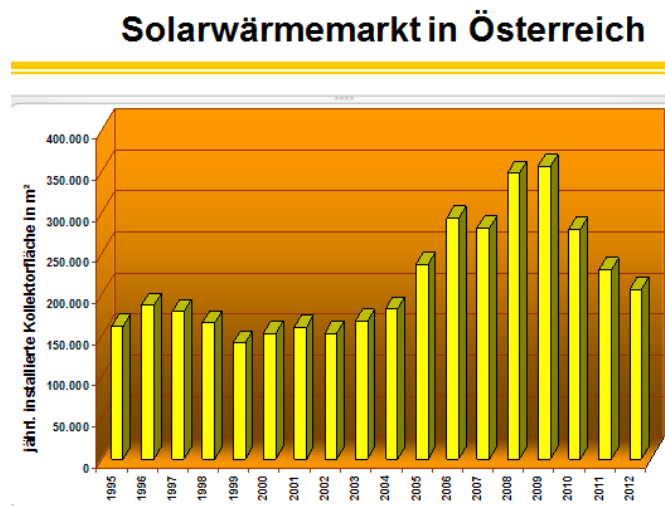


Abbildung 13: Solarwärmemarkt in Österreich⁹⁹

⁹⁵ Vgl. Wettringer-Modellbauforum (2013) [online].

⁹⁶ Vgl. 321-Sun Solarthermie (2013) [online].

⁹⁷ Solarwärme (2013) [online].

⁹⁸ Vgl. Solarwärme (2013) [online].

⁹⁹ Vgl. Solarwärme (2013) [online].

Österreich weltweit im Spitzenfeld Solarwärme in kW_{th} pro 1.000 EW (2011)

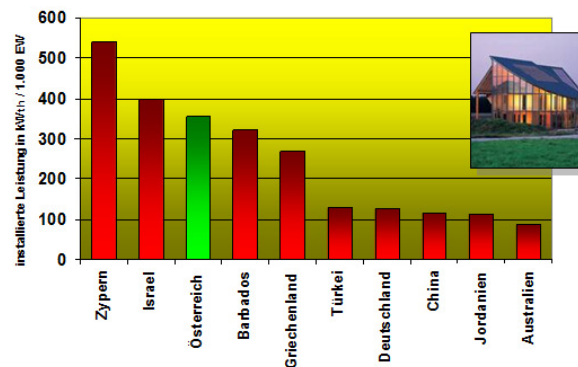


Abbildung 14: Solarwärme Österreich¹⁰⁰

Im EU-Ranking ist Österreich bei der Solarwärmeerzeugung weiter im Spitzenfeld, hinter Zypern und Israel. Jeder dritte Solarkollektor in den 27 EU Mitgliedsstaaten stammt aus Österreich.

Von den ca. 270.000 Solaranlagen, die sich derzeit im Betrieb befinden, sind 90 % in Einfamilienhäusern eingebaut worden. Die restlichen 7 % und 3 % wurden in Mehrfamilienhäusern und Hotels installiert.¹⁰¹

2.2.1.2 Komponenten und Kollektorarten

Die Komponenten der Solaranlage, egal für welche Anwendungsgebiete sie eingesetzt werden, bestehen meist aus den gleichen Komponenten wie im nachfolgenden Bild beschrieben.¹⁰²

¹⁰⁰ Vgl. Solarwärme (2013) [online].

¹⁰¹ Vgl. Solarwärme (2013) [online].

¹⁰² Vgl. Konsument (2008), S. 28.

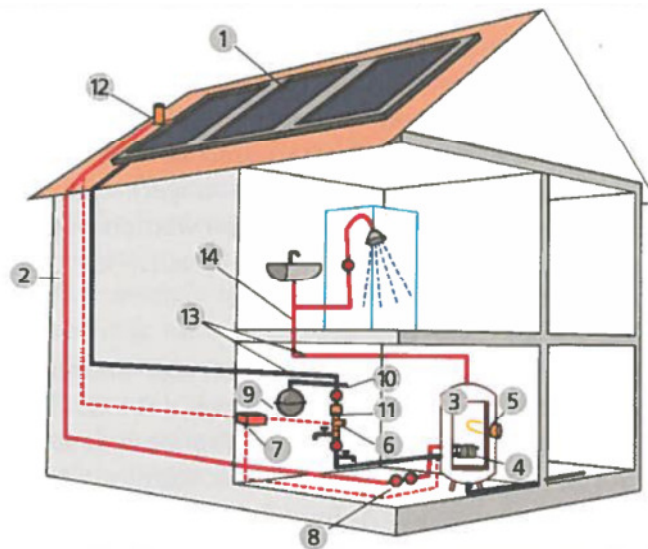


Abbildung 15: Komponenten einer Solaranlage¹⁰³

1: Sonnenkollektor, 2: Leitungen, 3: Wärmespeicher, 4: Wärmetauscher, 5: Zusatzheizung des Wärmetauschers, 6: Pumpengruppe, 7: Ventile, 8: Steuerung, 9: Ausdehnungsgefäß mit Manometer, 10: Überdruckventil, 11: Schwerkraftbremse, 12: Entlüftungsventil, 13: Thermometer, 14: Wärmemengenzähler

Folgende Komponenten sind aber für die Solaranlage unbedingt nötig:¹⁰⁴

- Fehlermeldungsmodul: Regler und Sensoren übermitteln Fehler an die zentral eingebaute Steuerungseinheit
- Betriebsstundenzähler
- Wärmemengenzähler
- Gesamtenergiezähler

Die Funktion der Solaranlage wird im Folgenden, anhand der vorher genannten Komponenten, genauer erläutert.¹⁰⁵

Die Kollektoren sind für die eigentliche Wärmeproduktion verantwortlich. Die Leitungen sorgen dafür, dass die Wärme von den Sonnenkollektoren an den

¹⁰³ Vgl. Konsument (2008), S. 30.

¹⁰⁴ Vgl. Konsument (2008), S. 60.

¹⁰⁵ Vgl. Konsument (2008), S. 29.

Wärmespeicher geliefert wird. Meistens wird dieser Wärmespeicher im Keller aufgebaut. Zuständig für die Wärmeweitergabe an den Heiz- oder Trinkwasserkreislauf ist der Wärmetauscher. Weiters befindet sich ein Wärmetauscher der Zusatzheizung im Wärmespeicher.

Für den Betrieb der Solaranlage werden auch eine Steuerung, Ventile und mehrere Pumpen benötigt, welche die Wärme dorthin transportieren, wo sie gebraucht wird.

Das Ausdehnungsgefäß hat die Aufgabe die restliche Flüssigkeit zu erfassen und das Überdruckventil, diese bei übermäßigem Druck die Flüssigkeit auslaufen zu lassen.

Das Entlüftungsventil ist für die allgemeine Luftentweichung bzw. das stoppen derselben konstruiert. Weiters verhindert die Schwerkraftbremse, dass bei Ausfall oder Stillstand der Solaranlage durch fehlende Wärmeabnahme der Kreislauf zurückgenommen und die Wärme abgekühlt wird. Für die bestmögliche Ausnützung der Solaranlage sind außerdem ein Thermometer und ein Wärmeenergiezähler notwendig.¹⁰⁶

Grundsätzlich wird zwischen zwei Kollektorarten unterschieden:¹⁰⁷

- Flachkollektoren
- Vakuumröhrenkollektoren

Im Aufbau sind die Solarkollektoren einheitlich gleich. Sie bestehen meist aus folgenden Komponenten:¹⁰⁸

- Kollektorfeld
- Leitungssystem
- Regler
- Speicher

Im Folgenden werden die Unterschiede von Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren näher betrachtet.

¹⁰⁶ Vgl. Konsument (2008), S. 30.

¹⁰⁷ Vgl. Konsument (2008), S. 34.

¹⁰⁸ Vgl. Geitmann (2010), S. 65.

Flachkollektoren:¹⁰⁹

Flachkollektoren sind die am häufigsten verwendeten Kollektoren in der Solarthermie. Die Flachkollektoren bestehen aus einem wärmeisolierten, flachen Kollektorgehäuse, einem Absorber und einer transparenten Abdeckung. Sie erreichen damit einen hohen Wirkungsgrad. Das Gehäuse des Flachkollektors ist meist aus Aluminium. Jedoch gibt es verschiedene Modelle und Größen von Flachkollektoren, wobei diese vom Einbauort abhängig sind.

Die Flachkollektoren sind aus Aluminium, da sie leicht und witterungsbeständig, nicht störungsanfällig und vor allem kostengünstig sind. Zurzeit werden Holzrahmen für die Solarkollektoren verwendet, die sich besonders für die Indach- Montage eignen.¹¹⁰

Kosten: Flachkollektoren inklusive Montage zwischen € 500,- und € 1.300,- pro Quadratmeter.¹¹¹

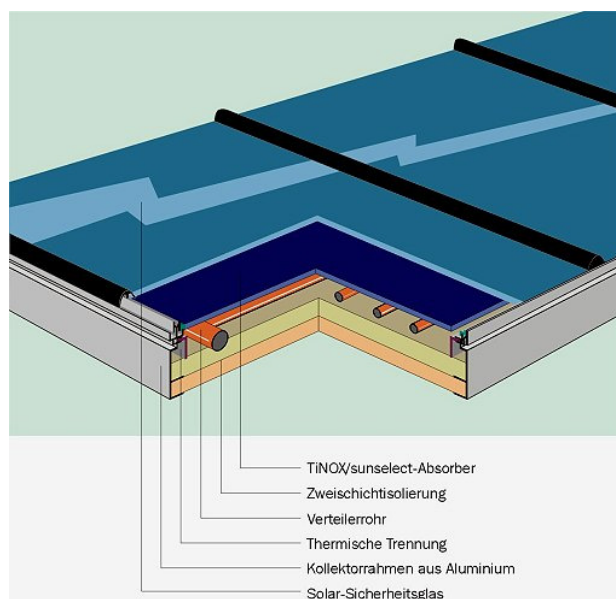


Abbildung 16: Flachkollektor¹¹²

¹⁰⁹ Vgl. Konsument (2008), S. 34.

¹¹⁰ Vgl. Konsument (2008), S. 34.

¹¹¹ Vgl. Geitmann (2010), S. 70.

¹¹² Vgl. Heiz-Tipp (2013) [online].

Vakuumpöhrrenkollektoren¹¹³

Ein Vakuumpöhrrenkollektor besteht aus einem hochevakuierten Glasrohr.¹¹⁴

In diesem Glasrohr herrscht ein Unterdruck. In der Vakuumpöhrre befindet sich eine Flüssigkeit, die durch den Unterdruck verdampft. Hierbei steigt beim Verdampfen der Flüssigkeitsdampf nach oben und die Flüssigkeit gibt über einen Wärmetauscher die Wärme nach oben hin ab.¹¹⁵

Vakuumpöhrrenkollektoren haben, je nach Anwendung und Jahreszeit, einen Wirkungsgrad von ca. 19,5 bis 65 %. Der Vorteil der Vakuumpöhrren liegt darin, dass sie auch bei niedrigen Temperaturen einen hohen Energieertrag erzielen.¹¹⁶ Mit einem Vakuumpöhrrenkollektor lassen sich große Solarerträge und hohe Temperaturen erzielen. Hingegen haben Vakuumpöhrrenkollektoren einen höheren Anschaffungspreis und sie eignen sich nicht für eine Indach-Montage im Haus.¹¹⁷

Kosten: Vakuumpöhrrenkollektor inklusive Montage zwischen € 1.000,- und € 2.000,- pro Quadratmeter.¹¹⁸

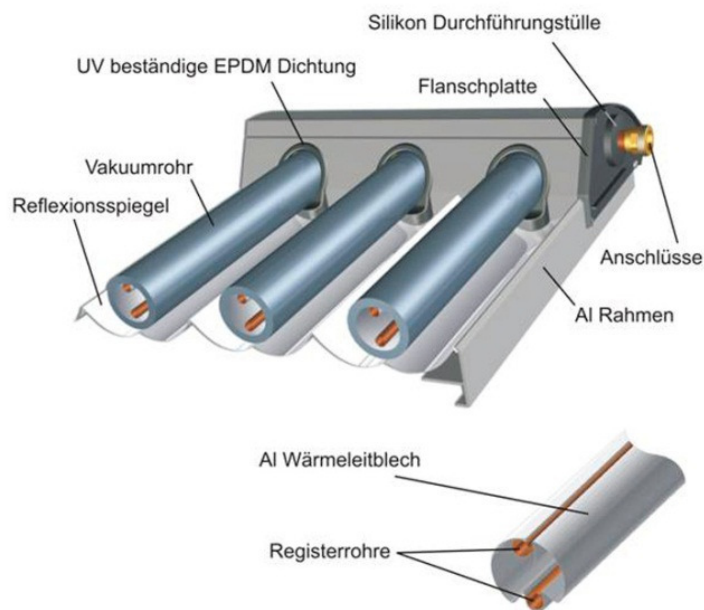


Abbildung 17: Vakuumpöhrrenkollektor¹¹⁹

¹¹³ Vgl. Konsument: (2008), S. 35.

¹¹⁴ Vgl. Konsument: (2008), S. 35.

¹¹⁵ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 42.

¹¹⁶ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 44.

¹¹⁷ Vgl. Hennische (2010), S. 40.

¹¹⁸ Vgl. Geitmann (2010), S. 70.

¹¹⁹ Vgl. Greenonetec (2013) [online].

Vergleich zwischen Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren

„Vakuumröhrenkollektoren sind teurer als die weiter verbreiteten Flachkollektoren, erreichen aber einen höheren Wirkungsgrad, der vor allem bei der Erzeugung solarer Raumwärme von Vorteil ist. Der Wirkungsgrad von Röhrenkollektoren steigt umso mehr, je geringer die Einstrahlung und damit der Temperaturunterschied zwischen Absorber und Umgebung ist. Damit kann der Röhrenkollektor vor allem in den kühleren, strahlungsarmen Jahreszeiten um bis zu 20% mehr Wärme erzeugen als ein herkömmlicher Flachkollektor. Trotzdem haben sich die Vakuumröhrenkollektoren am Markt nicht durchgesetzt, ihr Anteil beträgt nur etwa ein Prozent. Sie werden hauptsächlich zum Erzeugen von Prozesswärme eingesetzt, da ihr Mehrertrag vor allem im Bereich der höheren Kollektortemperaturen stark anwächst.“¹²⁰

Kollektorbauart

- A: unabgedeckter Kunststoffabsorber
- B: Flachkollektor (Solarlack beschichtet)
- C: Flachkollektor (selektiv beschichtet)
- D: Vakuumröhrenkollektor

Einsatzbereich	A	B	C	D
Beckenwassererwärmung/Freischwimmbäder	++	+	+	–
Brauchwassererwärmung	–	++	++	+
Brauchwassererwärmung /Mehrfamilienhäuser	–	++	++	–
Raumheizung	–	+	++	++

Bewertung: ++ gut geeignet, + geeignet, – nicht empfehlenswert

Abbildung 18: Einsatzbereiche von Kollektoren¹²¹

Kollektortyp	Temperaturbereich °C	Anwendung	Leerlauf-temperatur*) °C	Energieertrag kWh/m²/a
Solarabsorber, unverglast, nicht isoliert	0–30 °C	Schwimmbadheizung, Wärmepumpen	70–90 °C	200–300
Flachkollektoren: schwarz beschichtet	20–80 °C	Warmwasserbereitung, Raumheizung	120–140 °C	250–400
selektiv beschichtet			140–240 °C	320–530
Vakuum-Röhrenkollektoren	20–100 °C	Warmwasserbereitung, Raumheizung, Prozesswärme	150–>300 °C	400–800

*) bei $E = 1.000 \text{ W/m}^2$ und 20 °C Außentemperatur

Abbildung 19: Eigenschaften von Kollektoren¹²²

¹²⁰ Konsument (2008), S. 36.

¹²¹ Konsument (2008), S. 37.

Die Produktion der Solarkollektoren hat sich in 10 Jahren verdreifacht und erzielte im Jahr 2012 einen Umsatz von ca. 345 Mio. Euro. Weiters schafft die Solarkollektorproduktion in Österreich 3.400 Arbeitsplätze.¹²³

Sind die Kollektoren hagel-, blitz- und schneebeständig?

Die Kollektoren einer Solaranlage sind alle mit einem hochbelastbaren Solarglas ausgestattet. Diese halten auch starkem Hagel stand. Um Schutz vor Blitzschlag zu gewähren, sollten die Solarkollektoren aber an die hausinterne Blitzschutzanlage angeschlossen werden. Die Solarkollektoren sind alle auf 1000 Pascal Druck im Werk überprüft worden. Im Winter kann es trotzdem durch starken bzw. hohen Schneebelag zu Glasbruch kommen. Wenn die Solaranlage immer gewartet und servicediert wird, läuft sie meist einige Jahre störungsfrei.¹²⁴

2.2.1.3 Anlagenauslegung bzw. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Vor der Anschaffung der Solaranlage sollten folgende Punkte beachtet werden:¹²⁵

- Alle Beteiligten müssen an einem Tisch sitzen (Architekt, Haustechnikplaner, Bauträger) bezüglich Wärmeversorgung und über die Eckdaten einer Solaranlage nachdenken
- Anzahl der Personen die im Haus wohnen

Was kostet eine Solaranlage wirklich?

Die wirklich anfallenden Kosten einer Solaranlage sind abhängig von der Größe und der grundlegenden technischen Ausrüstung, die eine Solaranlage haben

¹²² Konsument (2008), S. 37.

¹²³ Vgl. Solarwärme (2013) [online].

¹²⁴ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹²⁵ Vgl. Solarwärme Planung (2013) [online].

sollte. Erfahrungen zeigen, dass Kosten einer Solaranlage meist von Händler zu Händler und je nach Jahreszeit variieren.¹²⁶

Kosten Flachkollektoren: inklusive Montage zwischen € 500,- und € 1.300,- pro Quadratmeter¹²⁷

Kosten Vakuumröhrenkollektoren: inklusive Montage zwischen € 1.000,- und € 2.000,- pro Quadratmeter¹²⁸

Der Wärmespeicher mit ca. 300 Liter kostet ungefähr € 700,- bis € 1.100,-.¹²⁹

Für eine schnelle Berechnung der Solaranlage kann folgender Link helfen, um so eine ungefähre Vorstellung der Kosten über die Solaranlage zu bekommen:

Abbildung 20: Solaranlagen Rechner¹³⁰

Für die Auslegung einer Solaranlage sind wichtige Entscheidungen schon von Anfang an zu überlegen, zu betrachten und genau zu planen:¹³¹

- Dachfläche
 - Ausrichtung nach Süden: Abweichung der Dachfläche maximal 50° von Süden

¹²⁶ Vgl. Konsument (2008), S.66.

¹²⁷ Vgl. Geitmann (2010), S. 70.

¹²⁸ Vgl. Geitmann (2010), S. 70.

¹²⁹ Vgl. Quaschnig (2010), S. 157.

¹³⁰ Vgl. Solarstromerzeugung (2013) [online].

¹³¹ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

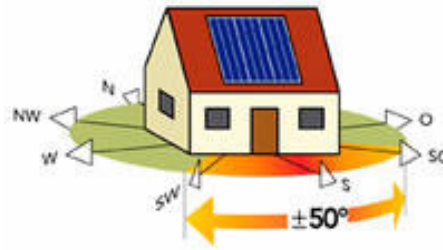


Abbildung 21: Solaranlage Ausrichtung¹³²

- Dachneigung¹³³
 - Dachfläche sollte eine Neigung zwischen 20° und 60° haben
 - Flache Dächer: Neigung zwischen 20° und 30°
 - Winter: Neigungen zwischen 50° und 60°

Für den nachträglichen Einbau einer Solaranlage in ein bestehendes Haus sind nur wenige Handgriffe notwendig. Der Installateur hat die Solarpanels am Dach zu montieren und die Rohrleitungen zwischen Dach und Keller zu installieren.¹³⁴ Die Zuverlässigkeit einer Solaranlage ist in den meisten Fällen gegeben. Die Fehlerquellen werden bei der Erstinstallation durch den Installateur überprüft und die Funktionsweise genauer erklärt. Jedoch muss alle drei Jahre ein Anlagencheck durchgeführt werden um den pH-Wert der Solarflüssigkeit zu prüfen.¹³⁵

Weiters ist zu klären, ob auf das Dach genug Sonne scheint. Hierbei sind folgende Überlegungen notwendig:¹³⁶

Es gibt einen Solardachkataster für jedes Bundesland, anhand dieser ist ersichtlich wie die Sonneneinstrahlung in jedem Bundesland genutzt und verwendet werden kann:¹³⁷

- Solardachkataster in Salzburg
- Sonnenstunden und Sonnenstrahlung in Oberösterreich
- Solardachkataster der Stadt Wien

¹³² Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹³³ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹³⁴ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹³⁵ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹³⁶ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

¹³⁷ Vgl. Solarwärme Solaranlage (2013) [online].

- Solardachkataster der Stadt St. Pölten
- Solardachkataster der Stadt Graz
- Solardachkataster Bezirk Landeck und Lienz (Tirol)
- Solardachkataster des Burgenlandes

Wie erfolgt grundsätzlich die Anlagenauslegung bzw. die Dimensionierung einer Solaranlage?

Bei der Dimensionierung einer Solaranlage ist vor allem die Kollektorwahl entscheidend, da aus Erfahrungen gesagt werden kann, dass Vakuumkollektoren weniger Fläche für die gleiche Energiemenge verbrauchen als sogenannte Flachkollektoren. Weiters sind Standort, Klima, die durchschnittliche Sonneneinstrahlung und die Wärmeabgabe der Kollektoren wichtige Faktoren für die Dimensionierung und Größe bzw. Bauweise der Solaranlage.¹³⁸

Die Auslegung einer Solaranlage ist abhängig von den Personen die in dem Haus wohnen:¹³⁹

Kollektorgröße: 1.....1,5m² Flachkollektoren pro Person

Speichergröße: 80....100 Liter pro Person

Für die Auslegung von Kollektoren gilt grundsätzlich, dass nicht weniger als 3- 4m² Kollektoren verlegt werden sollten, da die Verluste in den Rohren steigen.

- Auslegung einer kleinen Anlage für gute Wirtschaftlichkeit¹⁴⁰
 - Die Kollektorfläche mit Flachkollektoren: 0,8m² pro 10m² Wohnfläche
 - Die Kollektorfläche mit Vakuum-Röhrenkollektoren: 0,6m² pro 10m² Wohnfläche
 - Speichergröße: ca. 50 Liter pro m² Kollektorfläche

¹³⁸ Vgl. Konsument (2008), S.78.

¹³⁹ Vgl. Quaschnig (2010), S. 153.

¹⁴⁰ Vgl. Quaschnig (2010), S. 157.

- Auslegung einer mittelgroßen Anlage für hohen solaren Deckungsgrad¹⁴¹
 - Die Kollektorfläche mit Flachkollektoren: 1,6m² pro 10m² Wohnfläche
 - Die Kollektorfläche mit Vakuum-Röhrenkollektoren: 1,2m² pro 10m² Wohnfläche
 - Speichergröße: ca. 100 Liter pro m² Kollektorfläche

Auch die Größe des Pufferspeichers hat einen Einfluss auf den Wirkungsgrad einer Solaranlage.¹⁴²

Im Folgenden werden einige detaillierte Berechnungen für die Dimensionierungen von Solaranlagen vorgenommen:¹⁴³

1.) Bestimmung des **Wasserbedarfs** (mittels Warmwasserzähler)

Niedriger Verbrauch 15....30 Liter/ Tag

Mittlerer Verbrauch 30.....60 Liter/ Tag

Hoher Verbrauch 60....120 Liter/ Tag

2.) Bestimmung der **Speichergröße** und des **Warmwasserbedarfs**

V_{Speicher} Zweifache des Gesamtbedarfs von Anzahl der Personen im Haushalt (P), bei einem Tagesbedarf je Person V_{Person}

$$V_{\text{Speicher}} = 2 * P * V_{\text{Person}}$$

Ein durchschnittlicher 4 Personenhaushalt hat einen mittleren Verbrauch von ca. 45 Litern bzw. 1,8kWh an Warmwasser an einem Tag benötigt, ergibt sich folgendes Ergebnis.

$$V_{\text{Speicher}} = 2 * P * V_{\text{Person}} = 2 * 4 * 45 \text{ Liter} = 360 \text{ Liter}$$

¹⁴¹ Vgl. Quaschnig (2010), S. 157.

¹⁴² Vgl. Konsument (2008), S.78.

¹⁴³ Vgl. Quaschnig (2010), S. 154.

Grundsätzlich werden Speicher mit 300-400 Litern bevorzugt. Hierbei wäre ein 400 Liter Speicher notwendig bzw. auch großzügig dimensioniert.

Q_{WW}Wärmebedarf in einem Jahr

$$Q_{WW} = 365 \text{Tage} * P * Q_{\text{Person}} = 365 * 4 * 1,8 = 2.628 \text{kWh}$$

3.) Bestimmung der Kollektorfläche aufgrund der vorangegangenen Daten

$$A_{\text{Kollektor}} = Q_{WW} / H_{\text{solar}} * f_{\text{Neigung}}$$

Die jährliche Solarstrahlung wird mit 1000 kWh/(m² a). Durch die Südausrichtung ergibt sich ein Neigungsgewinn 1,1.

Dann kommen wir zu folgendem Ergebnis:

$$A_{\text{Kollektor}} = 2.628 / (1000 * 1,1) = 4,8 \text{m}^2 \text{ Kollektorfläche}$$

Im Folgenden ist ein weiteres Dimensionierungsbeispiel von Solaranlagen angeführt und es wurden im Besonderen die Kosten bzw. die Wirtschaftlichkeit näher betrachtet.

Beispiel 1: Solaranlage zur Warmwasserbereitung

Dieses Beispiel ist für eine typische Solaranlage für die Warmwasserbereitung (6 m² Kollektorfläche, 300 Liter Solarspeicher, im Neubau) gerechnet. Bei Sanierungen fallen in der Regel höhere Montagekosten an. Mit einer Anlage zur Warmwasseraufbereitung entlasten Sie Ihre Geldbörse um durchschnittlich 213,- bis 400,- Euro/Jahr und die Umwelt um etwa 1 Tonne CO2/Jahr.

Ersparnis (6 m2 Kollektorfläche, 300 Liter Solarspeicher)

➤ Sonnenenergie 2.400 kWh/Jahr*	kostenlos
• entspricht ca. 400 l Öl*	400,- Euro
• oder ca. 343 m3 Gas*	250,- Euro
• oder ca. 850 kg Pellets*	213,- Euro
• oder ca. 2.400 kWh Strom*	384,- Euro
➤ Ersparnis im Betrieb	200,- bis 400,- €/Jahr
➤ Ersparnis für die Umwelt:	1 Tonne CO2/Jahr

1 Tonne CO₂/Jahr entspricht den Emissionen von einem halben Jahr Autofahren (Mittelklassewagen, 6.000 km).

Neben diesen laufenden Einsparungen, können Sie aber bereits bei der Anschaffung durchschnittlich 2.600,- Euro durch Förderungen von Bund, Ländern und Gemeinden sparen. Es verbleiben damit Kosten für die Anschaffung von etwa 3.200,- Euro.

Kosten (6 m² Kollektorfläche, 300 Liter Solarspeicher)

• Kollektorset	3.800,- Euro
• Montage	1.500,- Euro
• Zusatzmaterial	500,- Euro
➤ Gesamtkosten inkl. MWSt.	5.800,- Euro
• Landesförderung (20 % durchschn.)*	- 1.160,- Euro
• Gemeindeförderung (10 % durchschn.)*	- 580,- Euro
• Steuerersparnis (Sonderausgabe)	- 300,- Euro
• Einsparung, Dachziegel, vorh. Speicher	- 550,- Euro
➤ Ersparnis bei der Anschaffung	2.590,- Euro
➤ verbleibende Kosten für den Hausbesitzer	3.210,- Euro

Abbildung 22: Beispiel Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung¹⁴⁴

Wann rechnet sich eine Solaranlage für den privaten Haushalt?¹⁴⁵

Abbildung 23 zeigt die Amortisationszeit einer typischen solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung.

„Die Amortisationszeit ist die Zeit, in der die Anlage über eingesparte Brennstoffkosten ihre Investitionskosten wieder einspielt.“¹⁴⁶

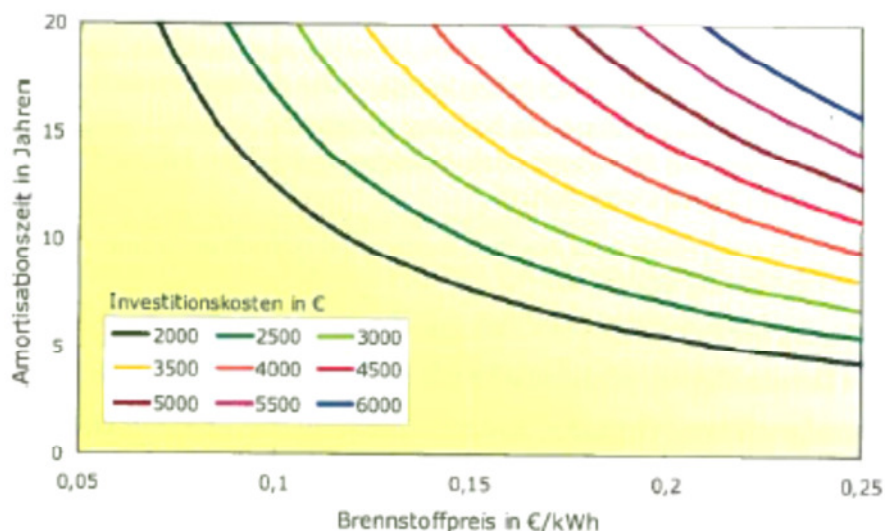


Abbildung 23: Solaranlage Amortisationszeit¹⁴⁷

¹⁴⁴ Vgl. Solarwärme Beispiele (2013) [online].

¹⁴⁵ Vgl. Quaschning (2010), S. 159.

¹⁴⁶ Quaschning (2010), S. 157.

Der erzielte Wärmeertrag einer Solaranlage kommt nicht direkt dem privaten Haushalt zugute, denn die Solaranlage rechnet sich nur indirekt über eingesparte Brennstoffe wie Holz oder Öl. Wie viel eingespart wird hängt meist von der Preisentwicklung der Brennstoffe ab und das ist nicht beeinflussbar. Natürlich rechnet sich eher die Anschaffung einer Solaranlage, umso höher die Brennstoffkosten werden.¹⁴⁸

Was bringt eine thermische Solaranlage für Ihr Zuhause?

Ein Beispiel aus der Praxis!

„Familie Schöck aus Weiz, Steiermark, hat 2008 von einer Ölheizung auf eine Pelletsheizung samt thermischer Solaranlage für die Heizungsunterstützung umgestellt. Die gesamten Investitionskosten lagen abzüglich Förderung bei 20.000 Euro. Allein in den letzten vier Jahren hat sich die Familie 4.200 Euro an Heizkosten erspart.“¹⁴⁹

2.2.1.4 Vor- und Nachteile

Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile einer Solaranlage genauer erläutert:¹⁵⁰

Vorteile

- Weitgehend unbegrenzte Verfügbarkeit
- Klimaschonung, keine Treibhausgasbildung
- Energiekosteneinsparung durch Verwendung von Solaranlagen
- Wegfall der Abhängigkeit von Preiskartellen großer Energieerzeuger, in Bezug auf die Energiepreise
- Keine Reservekapazitäten an Energie werden benötigt
- Energiepolitische Unabhängigkeit von internationalen Konflikten, z. B. Nahostkriegen
- Lebensdauer der Solarmodule von ca. 20-40 Jahren

¹⁴⁷ Quaschnig (2010), S. 158.

¹⁴⁸ Vgl. Quaschnig (2010), S. 158.

¹⁴⁹ Solarwärme Beispiele (2013) [online].

¹⁵⁰ Vgl. Greenhouse Energie (2013), [online].

Nachteile

- Es müssen Speichertechnologien erst entwickelt werden, wie z. B. Batterien oder Akkus
- Bei der Herstellung der Anlage ist eine große Menge an Energie nötig
- Teuer in der Anschaffung
- Produktion von giftigen Stoffen bei der Herstellung der Solarmodule

2.2.2 Photovoltaik

2.2.2.1 Grundlagen

Eine der einfachsten Formen der Energieumwandlung ist die Stromerzeugung durch eine Photovoltaikanlage. Diese Funktion beruht darauf, dass die Module untereinander verschaltet werden und mit photovoltaischem Effekt Strom produzieren.¹⁵¹

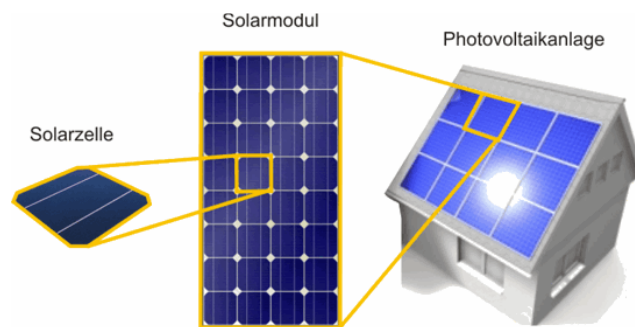


Abbildung 24: Photovoltaikanlage¹⁵²

Die Funktion einer Photovoltaikanlage ist ganz einfach erklärt. Die Sonne strahlt Licht aus, dieses wiederum trifft auf die Solarzelle und wird durch einen physikalischen Vorgang in Gleichstrom umgewandelt. Bei netzgekoppelten Anlagen wird der Gleichstrom mit einem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt.¹⁵³

Grundsätzlich wird zwischen zwei Formen von Photovoltaikanlagen unterschieden:¹⁵⁴

¹⁵¹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].

¹⁵² Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].

¹⁵³ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].

¹⁵⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage Aufbau (2013) [online].

- Netzgekoppelte PV-Anlage: Hierbei wird der Solarstrom am Dach erzeugt und der nicht verwendete Solarstrom in das öffentliche Netz zurückgespeist.¹⁵⁵

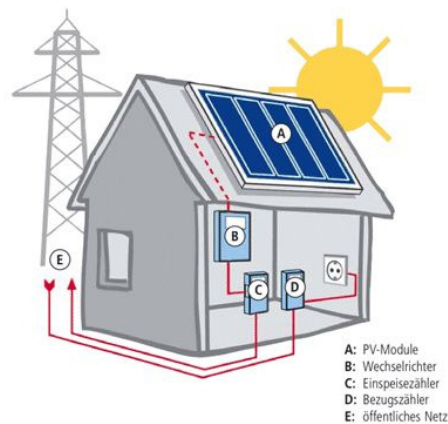


Abbildung 25: Netzgekoppelte Anlage¹⁵⁶

Wie schon vorher erwähnt, wird bei einer netzgekoppelten Anlage der erzeugte Strom mittels eines Wechselrichters von Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt.¹⁵⁷

Ein wesentlicher Vorteil einer netzgekoppelten Anlage gegenüber einer Inselanlage ist, dass der Strom nicht in Akkumulatoren gespeichert werden muss, wie bei der Installation als Inselanlage.¹⁵⁸

Weiters gibt es unterschiedliche **Installationsvarianten** einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage:¹⁵⁹

- Aufdach-Montage: Diese Montageart wird in Deutschland und Österreich am häufigsten verwendet. Für die Montage der Photovoltaikanlage ist eine Unterkonstruktion erforderlich, die direkt auf dem Dach aufgesetzt wird.

¹⁵⁵ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage Aufbau (2013) [online].

¹⁵⁶ PV Austria Photovoltaikanlage (2013) [online].

¹⁵⁷ Vgl. Solarstromerzeugung Netzgekoppelte Anlage (2013) [online].

¹⁵⁸ Vgl. Solarstromerzeugung Netzgekoppelte Anlage (2013) [online].

¹⁵⁹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].



Abbildung 26: Aufdach- Montage¹⁶⁰

Bei dieser Aufdach-Montage muss bei der Planung schon berücksichtigt werden, dass Gaupen, die eventuell am Hausdach vorhanden sind, Schatten auf die installierten Photovoltaik-Module werfen könnten.¹⁶¹

- Indach–Montage: Bei dieser Installationsart befindet sich der Solargenerator in der Dachhaut. Dies wird besonders bei Gebäuden bevorzugt, die neu gebaut werden und ein Schrägdach haben.¹⁶²



Abbildung 27: Indach Montage¹⁶³

- Fassadeninstallation: Diese Form der Anlage wird oft bei größeren und modernen Bauwerken angewendet. Diese wird auch oftmals als gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage bezeichnet.¹⁶⁴

¹⁶⁰ Solarstromerzeugung Photovoltaikmontage Aufdach (2013) [online].

¹⁶¹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikmontage Aufdach (2013) [online].

¹⁶² Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikmontage Indach (2013) [online].

¹⁶³ Solarstromerzeugung Photovoltaikmontage Indach (2013) [online].

¹⁶⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].



Abbildung 28: Fassadeninstallation¹⁶⁵

Hierbei werden die Photovoltaik-Module direkt an der Fassade des Gebäudes angebracht. Wenn die Module senkrecht montiert werden, sind die daraus resultierenden Erträge sehr gering, weil der optimale Neigungswinkel durch diese Form der Montage nicht erreicht wird.¹⁶⁶

Bei einer Senkrechtmontage der Photovoltaik muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Module gut hinterlüftet werden, um einen daraus resultierenden Hitzestau zu vermeiden.¹⁶⁷

- Freiflächen - Anlage: Diese Form der Photovoltaikanlage wird oft großflächig errichtet, somit entstehen Photovoltaikparks. Hierbei wird elektrische Energie für einen ganzen Ort oder mehrere zusammengeschlossene Haushalte erzeugt.¹⁶⁸ Diese Anlagen haben mehrere MW an Leistung und können tausende Haushalte versorgen.

¹⁶⁵ Solarstromerzeugung Photovoltaik Fassade(2013) [online].

¹⁶⁶ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Fassade(2013) [online].

¹⁶⁷ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Fassade(2013) [online].

¹⁶⁸ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].



Abbildung 29: Freifläche¹⁶⁹

Die am häufigsten installierte Art der Photovoltaikanlage bei Hausbesitzern ist die Installation auf dem Dach. Hierbei wäre ein Neigungswinkel von 30 bis 50° Grad von Vorteil.¹⁷⁰

- Eine andere Form ist die Inselanlage.¹⁷¹



Abbildung 30: Aufbau einer Inselanlage¹⁷²

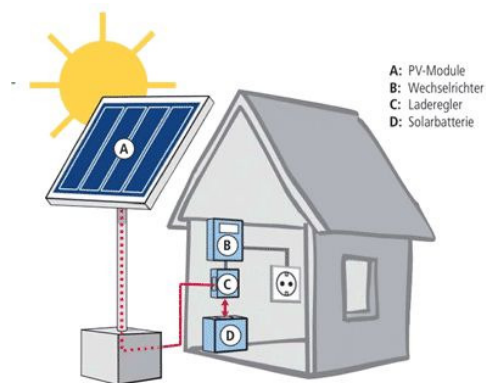


Abbildung 31: Inselanlage¹⁷³

¹⁶⁹ Solarstromerzeugung Photovoltaik Freifläche (2013) [online].
¹⁷⁰ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].
¹⁷¹ Vgl. Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].
¹⁷² Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].
¹⁷³ PV Austria Inselanlage (2013) [online].

Ein gravierender Unterschied zu einer netzgekoppelten Anlage ist, dass die Inselanlage den Strom nicht in das Stromnetz einspeist sondern direkt verwendet oder mittels AKKU speichert.¹⁷⁴

Diese Anwendung der Inselanlage ist wie oben ersichtlich für Parkuhren, Eigenheimgebrauch, Wohnmobilen, Straßenlaternen oder Segelyachten im Einsatz.¹⁷⁵

Grundsätzlich werden Inselanlagen dort eingesetzt, wo aufgrund hoher Erschließungskosten bzw. Nebenkosten eine netzgekoppelte Anlage nicht in Betracht kommen würde.¹⁷⁶

In Abbildung 31 ist der grundsätzliche Aufbau einer Photovoltaik-Inselanlage ersichtlich. Der Laderegler leitet den erzeugten Solarstrom an den Akku weiter. Der Tiefentladeschutz sorgt dafür, dass immer ein gewisser Reststrom im Akku enthalten bleibt.¹⁷⁷

2.2.2.2 Komponenten

Die wichtigsten Komponenten einer Photovoltaikanlage sind:¹⁷⁸

- Photovoltaikmodule
- Solarkabel
- Unterkonstruktion
- Wechselrichter(nur bei netzgekoppelten Anlagen)

Photovoltaikmodule

Der überhaupt wichtigste Bestandteil einer Photovoltaikanlage sind die Module, die zusammen den Solargenerator bilden.¹⁷⁹

¹⁷⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].

¹⁷⁵ Vgl. Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].

¹⁷⁶ Vgl. Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].

¹⁷⁷ Vgl. Solarstromerzeugung Inselanlage (2013) [online].

¹⁷⁸ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage Komponenten (2013) [online].

¹⁷⁹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage Komponenten (2013) [online].

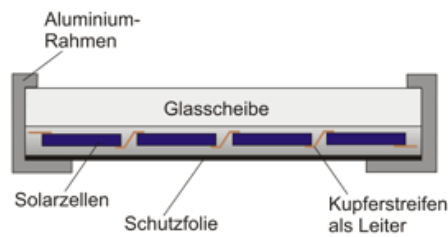


Abbildung 32: Aufbau eines Glas-Folien-Solarmoduls

Die Module machen ca. 70 bis 80 % der Gesamtkosten einer Photovoltaikanlage aus.

Im Weiteren wird ein Überblick über die Module verschafft werden und deren Eigenschaften genauer betrachtet:¹⁸⁰

- Monokristalline Solarmodule:



Abbildung 33: Monokristalline Photovoltaikmodule¹⁸¹

Folgende Eigenschaften hat ein monokristallines Modul:¹⁸²

- Aufwendiges Herstellverfahren aufgrund des hohen Siliziumgehalts der Module
- Hoher Wirkungsgrad (ca. 14-20 %) und hohe Effektivität
- Gut geeignet bei geringer Dachfläche
- Hohe Lebensdauer von ca. 30 Jahren
- Teuer in der Anschaffung
- Kaum störanfällig

¹⁸⁰ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

¹⁸¹ Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

¹⁸² Vgl. Solarstromerzeugung Solarmodul Monokristallin (2013) [online].

- Polykristalline Photovoltaik- Module



Abbildung 34: Polykristalline Photovoltaikmodule¹⁸³

Folgende Eigenschaften hat ein polykristallines Photovoltaik Modul:¹⁸⁴

- Es ist das am häufigsten angewendete Solarmodul
- geringerer Wirkungsgrad als monokristalline Module
- günstiger als monokristalline Module
- Lebensdauer von ca. 30 Jahren
- Niedriger Energieverbrauch bei der Herstellung
- Wirkungsgrad (ca. 12-16 %)
- Weniger Leistung bei hohen Temperaturen
- Kaum störanfällig

- Dünnschichtmodule



Abbildung 35: Dünnschichtmodule¹⁸⁵

¹⁸³ Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

¹⁸⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Solarmodul Polykristalline(2013) [online].

¹⁸⁵ Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

Folgende Eigenschaften hat ein Dünnschicht- Photovoltaik- Modul:¹⁸⁶

- Niedrige Herstellungskosten
 - Vor allem bei großen Solarflächen interessant
 - Auch bei Kunstlicht verwendbar
 - Anwendung bei moderner Architektur
 - Anwendung für Stromerzeugung und Sonnenschutz in einem Fassadenbau
- CIS Solarmodule



Abbildung 36: CIS Solarmodule¹⁸⁷

Folgende Eigenschaften hat ein CIS Photovoltaik- Modul:¹⁸⁸

- Sehr hoher Wirkungsgrad
- Wirkungsgrad bei 13-15 %
- CIS steht für Kupfer, Indium, Selen
- Recycling aufwendig, da sie Giftstoffe enthalten
- Teuer in der Herstellung
- Im Winter höhere Leistung als im Sommer
- Gewicht sehr gering
- Niedrige Störanfälligkeit

Im Folgenden sollen die Tabellen einen Überblick über die Einsatzgebiete und Eigenschaften der einzelnen Module bieten.

¹⁸⁶ Vgl. Solarstromerzeugung Solarmodul Dünnschichtmodul (2013) [online].

¹⁸⁷ Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

¹⁸⁸ Vgl. Solarstromerzeugung Solarmodul CIS Modul (2013) [online].




MATERIAL	FLÄCHENBEDARF FÜR 1kWp	WIRKUNGSGRAD
Monokristalline Module	6-9 m ² 	11-18%
Polykristalline Module	7-10 m ² 	7-18%
Dünnschicht-Module (CIS)	10-12 m ² 	8-14%

Abbildung 37: Solarmodule Einsatzgebiete¹⁸⁹

	Monokristalline PV-Module	Polykristalline PV-Module	Dünnschicht-Solarmodule
Wirkungsgrad	14 - 20 %	12 - 16 %	6 - 10 %
Diffuslicht-Verhalten	Einbußen bei diffusem Licht	Einbußen bei diffusem Licht	Nur geringe Einbußen
Verhalten bei Wärme	Einbußen bei hohen Temperaturen	Einbußen bei hohen Temperaturen	Nur geringe Einbußen
Kosten/Preise	Teurer als polykristalline und Dünnschichtmodule	Günstiger als monokristalline- und CIGS-Module	Günstiger als monokristalline-, polykristalline- und CIGS-Module
Langzeit-erfahrungen	Hohe Leistung, hohe Lebenserwartung	Hohe Leistung & Stabilität und hohe Lebenserwartung	Mittlere Leistung, geringere Lebenserwartung
Gewicht pro Quadratmeter	Höher	Höher	Niedriger
Störanfälligkeit	Sehr gering	Sehr gering	gering

Abbildung 38: Solarmodule Vergleich¹⁹⁰

Solarkabel

Weitere wichtige Komponenten sind die Solarkabel, welche die Module mit dem Wechselrichter verbinden. Worauf dabei geachtet werden muss, wird im Anschluss genauer erläutert:¹⁹¹

- Unbedingt Kabeln verwenden, die doppelt geschirmt sind und nur eine Ader haben
- Witterungsbeständige Kabel (Feuchtigkeit und UV)
- Energieverluste der Kabeln <1 %
- Meistens 4 mm² Querschnitt
- Nur geprüfte Kabel verwenden
- Entsprechung der VDE oder TÜV Norm
- Kabelschutzrohre oder Kabelkanäle vor Marderbiss schützen

¹⁸⁹ Solarstromerzeugung Komponenten Solarmodule (2013) [online].

¹⁹⁰ Solarstromerzeugung Solarmodul Monokristallin (2013) [online].

¹⁹¹ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Solarkabel (2013) [online].

Unterkonstruktion

Die Unterkonstruktion ist für die Aufhängung bzw. Befestigung der Module nötig. Sie soll die Lasten der Module vor Wind und Wetter schützen.

Es müssen seitens der Unterkonstruktion gewisse Lastvorgaben, die in der DIN 1055, Teil 4, vorgeschrieben sind, eingehalten werden. Auch die Schneemassen, Wind und Eis, sind für die Berechnung der Unterkonstruktion sehr wichtig.¹⁹²

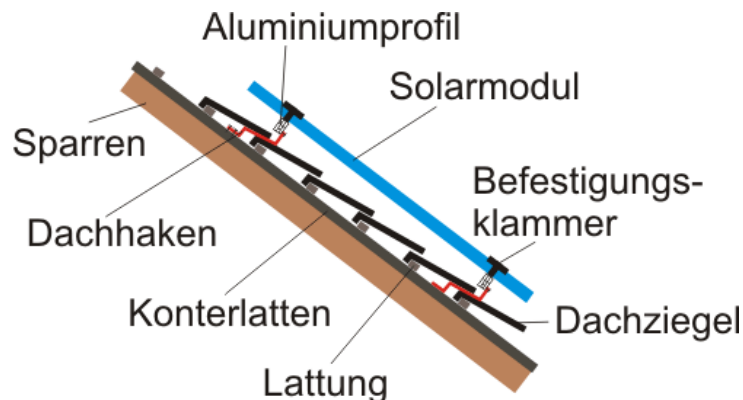


Abbildung 39: Unterkonstruktion Solarmodul (Seitenansicht bei Aufdachmontage)¹⁹³

Spezielle Maßnahmen sollten bei der Errichtung einer Unterkonstruktion berücksichtigt werden:¹⁹⁴

- Eigene Dachhaken für die Konstruktion der Module verwenden (siehe Abbildung oben)
- Stabile Aluminiumprofile verwenden
- Mehr Befestigungspunkte als benötigt installieren

Wechselrichter:



Abbildung 40: Wechselrichter¹⁹⁵

¹⁹² Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Unterkonstruktion (2013) [online].

¹⁹³ Solarstromerzeugung Komponenten Unterkonstruktion (2013) [online].

¹⁹⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Unterkonstruktion (2013) [online].

Eine herkömmliche Photovoltaikanlage produziert Gleichstrom und muss daher über einen Wechselrichter eine Umwandlung auf 230V durchführen. Der Wechselrichter ist das Herz der gesamten Photovoltaikanlage und hat insofern eine wichtige Funktion.¹⁹⁶

Ein Wechselrichter ist ein komplexes Bauteil, das Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt. Dieser funktioniert ca. 10 Jahre fehlerfrei.¹⁹⁷

Dabei sollte der Wechselrichter folgende Merkmale aufweisen:¹⁹⁸

- Leistung des Wechselrichters ist abhängig von Modulen und Leistung der Anlage
- Qualität für Lebensdauer des Wechselrichters notwendig
- CE-Kennzeichnung wichtig
- Montage des Wechselrichters meist im Keller
- Gute Kühlung und Belüftung notwendig
- Geräuscherzeugend
- Wirkungsgrad liegt bei 90 %

2.2.2.3 Planung und Wirtschaftlichkeit

Die wichtigste Frage der Hausbesitzer stellt sich gleich am Anfang, wenn eine Photovoltaikanlage angeschafft werden soll: Ab wann rechnet sich eine Neuanschaffung einer Photovoltaikanlage und bekomme ich die Anschaffungskosten durch meine Stromerträge wieder rückvergütet?¹⁹⁹

„Würde man auf 3 % der Fläche Österreichs Photovoltaikmodule installieren, könnte man den Energiebedarf Österreichs zu 100 % decken.“²⁰⁰

¹⁹⁵ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Wechselrichter (2013) [online].

¹⁹⁶ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Wechselrichter (2013) [online].

¹⁹⁷ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Wechselrichter (2013) [online].

¹⁹⁸ Vgl. Solarstromerzeugung Komponenten Wechselrichter (2013) [online].

¹⁹⁹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage (2013) [online].

²⁰⁰ PV Austria Photovoltaik (2013) [online].

Für die Beantwortung der Frage müssen verschiedene, grundlegende Faktoren schon vor der Planung genau durchdacht und nach einem Leitfaden ermittelt werden.²⁰¹

1. Ermittlung des Flächenbedarfs (für 1 KW benötigt man ca. 10 m²)
2. Standort einer Photovoltaikanlage
 - Regionaler Standort (Sonnenstrahlenabhängig)
 - Neigungswinkel
 - Verschattungen und Bäume
3. Einspeisevergütungen durch Lieferung von Solarstrom
4. Kosten einer neuen Photovoltaikanlage²⁰²
 - Anzahl der Solarmodule
 - Auswahl des Wechselrichters oder Akkus
 - Unterkonstruktion
 - Montageaufwand und Installationsarbeiten
 - Materialkosten
 - Förderungen, die kostenminimierend wirken

Beispiel: 4 Personen Haushalt.²⁰³

Verbrauch: ca. 4.500 kWh Strom in einem Jahr

Anlage: ca. 35 m² Modulfläche notwendig

Errichtung: ca. € 2.200,- pro kWh

5. Auswahl der Module
6. Technisches Wissen
 - Meist verwendete Solarmodule sind multikristalline Solarzellen
7. Blitzschutz beachten
8. Qualität der angebotenen Module und Zubehör (z. B. Wechselrichter)

²⁰¹ Vgl. Solarstromerzeugung Leitfaden Photovoltaikanlage (2013) [online].

²⁰² Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaikanlage Kosten (2013) [online].

²⁰³ Vgl. PV Austria Photovoltaik (2013) [online].

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit zielt darauf ab, dass im Zeitraum in der die Photovoltaikanlage im Betrieb ist mehr Erträge als Kosten entstehen. Einen großen Teil der Photovoltaikanlage nehmen die Anschaffungskosten ein, wobei auch die laufenden Kosten wie Versicherung, Steuern nicht unter den Tisch fallen dürfen.²⁰⁴

Weiters wird für kleine private Familienhäuser kein Restwert der Anlage für eine Laufzeit nach 20 Jahren berücksichtigt. Die Erzeugung von Energie mit einer Photovoltaikanlage fällt unter gewerbliche Tätigkeit und deswegen wird auch die MWST zurückerstattet.

Um die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage genauer betrachten zu können, sind verschiedene Faktoren wichtig und müssen vorher kalkuliert werden.²⁰⁵

- Gesamtinvestitionskosten
- Gesamterlöse
- Persönlicher Steuersatz
- Eigenkapital und Fremdkapitalhöhe
- Jahresbetriebskosten
- Höhe des Eigenverbrauchs
- Einspeisevergütung

Für die genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Photovoltaikanlage sind online- Photovoltaikrechner, wie z. B. der folgende, sinnvoll.

<http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=263>

Die Jahresbetriebskosten setzen sich meist aus folgenden Positionen zusammen.²⁰⁶

- Versicherung der Anlage
- Verbrauchszählermiete

²⁰⁴ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Wirtschaftlichkeit (2013) [online].

²⁰⁵ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Wirtschaftlichkeit (2013) [online].

²⁰⁶ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Preise (2013) [online].

- Reparaturarbeiten (Wartung und Instandhaltung)
- Diverse Kleinmaterialien (z. B. Schläuche)

Die Einspeisevergütung in Österreich sieht unterschiedlich aus und ist aus folgender Tabelle ersichtlich:²⁰⁷

EVU	Tarif / kWh	Anpassung an Marktpreis-Entwicklung	Bindung	Spezielle Bedingungen
Energie AG	7,09 ct	bis 30.9.2012	1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nur im Versorgungsgebiet der Energie AG ▪ Stromkunde bei Energie AG (ansonsten 5,74 ct)
NATURKRAFT	7,896 ct	1:1 Koppelung an Bezugspreis	5 oder 10 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei NATURKRAFT ▪ Für PV-Anlagen unter 10 kWp
NATURKRAFT	Indiv. Bepreisung	bei Bedarf	mind. 1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für PV-Anlagen über 10 kWp
oekostrom AG	12 ct	10 Jahre fixiert	1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei oekostrom AG (Bezug von oekostrom premium) ▪ Gültig bis 31.12.2013 ▪ Errichtung durch oeko-plan-Partner
oekostrom AG	7,50 bzw. 9,50 ct		1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei oekostrom AG (abh. vom Bezugsstrom)
Stadtwerke Hartberg	9,25 ct - 13 ct	13 Jahre fixiert	keine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarif abhängig von eigener Stromnutzung (ab 34 % Überschuss: 13 ct, darüber: 10 bis 9,25 ct) ▪ Bezug von Ökostrom der Stadtwerke Hartberg ▪ Errichtung der Anlage durch Stadtwerke Hartberg
Stadtwerke Hartberg	9,25 ct	13 Jahre fixiert	keine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bezug von Standard Strom Stadtwerke Hartberg ▪ Errichtung der Anlage durch Stadtwerke Hartberg
Stadtwerke Kapfenberg	8,60-15 ct	1 Jahr fixiert		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei Stadtwerke Kapfenberg
Verbund	4 bzw. 6,95 ct	bei Bedarf	keine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei Verbund (Basis Tarif) ▪ Tarif: 6,95 ct (bis 7.000 kWh Lieferung) 4 ct (ab 7.001 kWh Lieferung)
Verbund	4; 6,95 bzw. 18 ct	bis Ende 2017		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei Verbund (Solar-Strom Paket) ▪ PV-Anlage über Verbund errichtet ▪ Tarif: 18 ct (bis 1.000 kWh Lieferung) 6,95 ct (ab 1.001 kWh Lieferung) 4 ct (ab 7.001 kWh Lieferung)
Wels Strom	7,08 ct	für 2012	keine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei Wels Strom
Wien Energie	7,72 ct	bei Bedarf	1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromkunde bei Wien Energie ▪ Anlagenleistung max. 7 kWp (gilt für Private Anlagen) ▪ Wien Energie bindet sich für 10 Jahre

Abbildung 41: Vergleich Einspeisevergütung²⁰⁸

2.2.2.4 Vor- und Nachteile

Bei der genauen Betrachtung einer Photovoltaikanlage ergeben sich Vor- und Nachteile, die bei der Planung genau bedacht werden sollten:²⁰⁹

²⁰⁷ PV Austria Einspeisevergütung (2013) [online].

²⁰⁸ PV Austria Einspeisevergütung (2013) [online].

²⁰⁹ Vgl. Solarstromerzeugung Photovoltaik Vor- und Nachteile (2013) [online].

Vorteile:

- Uneingeschränkte Sonnennutzung und keine Kosten dafür
- Photovoltaikanlage erzeugt günstigen Strom, auch wenn die Energiepreise steigen
- Kein Lärm und Emissionsausstoß
- Großen Anteil bei der CO₂ Minimierung
- Meistens Gewährung einer Garantie von 25 Jahren
- Meistens wartungsfrei
- Auch bei weniger Sonneneinstrahlung wird Strom erzeugt
- Investoren bekommen eine hohe Rendite
- Schaffung von tausenden Arbeitsplätzen²¹⁰
- Stärkt den österreichischen Wirtschaftsstandort²¹¹
- Für Klimaschutz notwendig²¹²

Nachteile:

- Module haben nach 20 Jahren Betriebszeit nur mehr 80-95 % an Leistung
- Anfängliche Investitionskosten sind sehr hoch
- Optische Beeinträchtigung des Daches!

2.2.3 Windkraft

2.2.3.1 Grundlagen

Eine der ältesten Formen der Energieerzeugung ist die Erzeugung von Energie mittels Wind bzw. Windkraftanlagen. In Asien gibt es Windkraftanlagen bereits seit dem 6. Jhdt. In Europa gibt es die Windkraftanlagen seit dem 12. Jhdt., wobei sie damals eher für „Mühlenhäuser“ verwendet wurden.²¹³

²¹⁰ Vgl. PV Austria Einspeisevergütung (2013) [online].

²¹¹ Vgl. PV Austria Einspeisevergütung (2013) [online].

²¹² Vgl. PV Austria Einspeisevergütung (2013) [online].

²¹³ Vgl. Schabbach (2012), S. 97.

Alle bis zum Jahr 2010 errichteten Windkraftanlagen, haben eine Gesamtleistung von ca. 200.000 MW. Davon wurden 44 % in Europa installiert, 31 % in Asien und 25 % in den USA.²¹⁴

Bevor die Nutzung und Errichtung von Windkraftanlagen näher erläutert wird stellt sich die Frage, wie Winde überhaupt entstehen?

- „Durch den Einfluss der Sonne kommt es zu Temperaturunterschieden auf der Erde, wodurch die Winde entstehen.“²¹⁵

In den Küstengebieten, neben den Meeren, ist das herrschende Windangebot sehr groß. Aufgrund der glatten Wasseroberfläche des Meeres bewegt sich der Wind in alle Richtungen.²¹⁶

Die Meteorologen geben die Windstärken meistens nach der Beaufort-Skala an.

Stärke in Bft.	Bezeichnung Windstärke	km/h	kn	m/s	mph
0	Windstille	0 – <1	0 – <1	0 – 0,2	0 – 1,1
1	leiser Zug	1 – 5	1 – 3	0,3 – 1,5	1,2 – 4,5
2	leichte Brise	6 – 11	4 – 6	1,6 – 3,3	4,6 – 8,0
3	schwacher Wind	12 – 19	7 – 10	3,4 – 5,4	8,1 – 12,6
4	mäßiger Wind	20 – 28	11 – 15	5,5 – 7,9	12,7 – 18,3
5	frischer Wind	29 – 38	16 – 21	8,0 – 10,7	18,4 – 25,2
6	starker Wind	39 – 49	22 – 27	10,8 – 13,8	25,3 – 32,1
7	stelfer Wind	50 – 61	28 – 33	13,9 – 17,1	32,2 – 39,0
8	stürmischer Wind	62 – 74	34 – 40	17,2 – 20,7	39,1 – 47,1
9	Sturm	75 – 88	41 – 47	20,8 – 24,4	47,2 – 55,1
10	schwerer Sturm	89 – 102	48 – 55	24,5 – 28,4	55,2 – 64,3
11	orkanartiger Sturm	103 – 117	56 – 63	28,5 – 32,6	64,4 – 73,5
12	Orkan	ab 118	ab 64	ab 32,7	ab 73,6

Abbildung 42: Windstärkenbezeichnung²¹⁷

Grundsätzlich wird zwischen zwei Arten von Windkraftanlagen unterschieden.²¹⁸

Die zwei Arten unterscheiden sich aber in vielerlei Hinsicht, z. B. im Aufbau, in der Wartung, der Netzanbindung und den Fundamenten.²¹⁹

²¹⁴ Vgl. Schabbach (2012), S. 97.

²¹⁵ Quaschnig (2011), S. 239.

²¹⁶ Vgl. Quaschnig (2011), S. 241.

²¹⁷ Unwetterzentrale Windstärkenbezeichnung (2013) [online].

²¹⁸ Vgl. Geitmann (2010), S. 104.

- On-Shore Anlagen (auf dem Land)
Haben den Vorteil, dass sie vom Aufbau her einfachere Voraussetzungen als die Off-Shore Anlagen haben²²⁰
- Off-Shore Anlagen (vor der Küste)
Ein Vorteil gegenüber der On-Shore Anlage ist der stetige Wind der auf dem Meer herrscht.²²¹
Ein Nachteil ist jedoch, dass sie im Betrieb und im Aufbau wesentlich aufwändiger sind. Ein wesentlicher Faktor ist die Meerestiefe.²²²

Weiters wird **zwei Bauformen** von Windkraftanlagen unterschieden.

Das sind zum einen die **Widerstandsläufer** und zum anderen die **Auftriebsläufer**.²²³

Windkraftanlagen, die als Widerstandsläufer ausgeführt sind, haben einen Körper oder Widerstand montiert, der durch den Wind einen Auftrieb bekommt und sich dreht.²²⁴

Windkraftanlagen mit Auftriebsläufern arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie ein Flugzeug. Sie besitzen Flugzeugflügel.²²⁵

2.2.3.2 Komponenten

Die Komponenten einer Windkraftanlage setzen sich aus folgenden Teilen zusammen.²²⁶

- Gondel
- Turm
- Rotorblatt
- Nabe
- Windmessgerät
- Generator

²¹⁹ Vgl. Geitmann (2010), S. 104.

²²⁰ Vgl. Geitmann (2010), S. 104.

²²¹ Vgl. Geitmann (2010), S. 116.

²²² Vgl. Geitmann (2010), S. 116.

²²³ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 95.

²²⁴ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 94.

²²⁵ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 94.

²²⁶ Vgl. Quaschnig (2010), S. 197.

- Getriebe
- Azimutantrieb

Das eigentliche Herzstück einer Windkraftanlage ist die Gondel. Sie ist direkt auf dem Steher bzw. Turm der Windkraftanlage gelagert. Die Rotorblätter, die an der Nabe montiert sind, haben die Aufgabe, das Getriebe und den Generator anzutreiben. Die Aufgabe des Windmessgerätes ist die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit zu messen. Der Azimutantrieb dreht die Windkraftanlage in den Wind.²²⁷

Bei einer Windkraftanlage variiert es zwischen ein bis drei Rotorblättern. Je geringer die Rotorblätteranzahl gewählt wird, umso geringer sind die Investitions- bzw. die Materialkosten.²²⁸

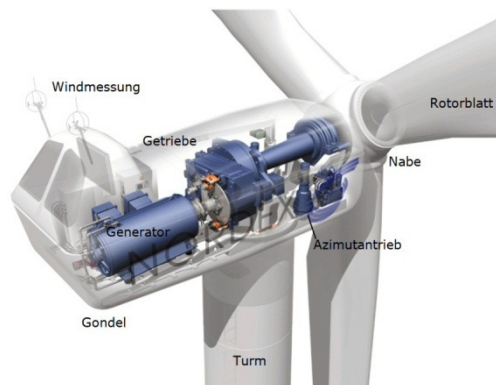


Abbildung 43: Komponenten Windkraftanlage²²⁹

2.2.3.3 Planung und Wirtschaftlichkeit

Kleine Windkraftanlagen dürfen, nach dem im jeweiligen Bundesland geltenden Baurecht, bis zu einer Höhe von 10 m gebaut werden. Etwas schwieriger wird es bei großen Windkraftanlagen, da die Windkraftanlagen nur in Vorranggebieten aufgrund der Raumplanung errichtet werden dürfen.²³⁰

Folgende Aspekte müssen bei der Errichtung bzw. Planung einer Windkraftanlage grundsätzlich berücksichtigt und geprüft werden.²³¹

²²⁷ Vgl. Quaschnig (2010), S. 197.

²²⁸ Vgl. Quaschnig (2011), S. 257.

²²⁹ Quaschnig (2011), S. 257.

²³⁰ Vgl. Quaschnig (2010), S. 205.

²³¹ Vgl. Quaschnig (2010), S. 205.

- Technischer und ökonomischer Standort
- Genauen Windverhältnisse
- Verschattungen
- Raumordnung

Bei der Planung einer großen Windkraftanlage ist es am besten, wenn ein professionelles Planungsbüro die grundlegenden Berechnungen mittels hochintelligenter Computerprogramme durchführt.²³²

Im Folgenden werden einige Grundannahmen und Auslegungen einer Windkraftanlage als Beispiel genannt:

- Eine Standard Windkraftanlage hat zurzeit eine Nennleistung von ca. 2-3 MW, einen Rotordurchmesser von ca. 80-100 m und eine Standhöhe von ca. 110-140 m. Diese erreicht ca. 2000 Nutzungsstunden in einem gesamten Jahr.²³³
- Eine kleine Windkraftanlage wird in der Regel für das Laden von Batteriesystemen eingesetzt.²³⁴
- Eine Offshore- Windkraftanlage auf dem Meer erreicht eine Nennleistung von ca. 5 MW.²³⁵
- Ein kleiner Windpark mit vier standardmäßigen Anlagen mit je 2,5 MW kostet ca. 12 Mio. Euro. Die jährlichen Betriebs und Wartungskosten kommen auf ca. 5 % der Windenergieanlagenkosten.²³⁶

Für die Berechnungen mittels Computerprogrammen sind verschiedene Überlegungen von großer Bedeutung:²³⁷

- Höhere Türme und größere Rotorblätter erhöhen den Anlagenertrag
- Dadurch steigen aber die Anlagen-, Errichtungs- und Wartungskosten

²³² Vgl. Quaschnig (2010), S. 205.

²³³ Buch Energien der Zukunft, S. 94.

²³⁴ Vgl. Quaschnig (2010), S. 193.

²³⁵ Buch Energien der Zukunft, S. 97.

²³⁶ Vgl. Quaschnig (2010), S. 206.

²³⁷ Vgl. Quaschnig (2010), S. 205.

Aufgrund einer bestimmten Turmhöhe und Rotorgröße ergibt sich ein gewisses wirtschaftliches Optimum der Windkraftanlage. Deswegen sollten die Turmhöhe und Rotorgröße nicht überdimensioniert werden.²³⁸

Für die Planung einer Windkraftanlage gelten die in der unteren Abbildung dargestellten Auslegungen.

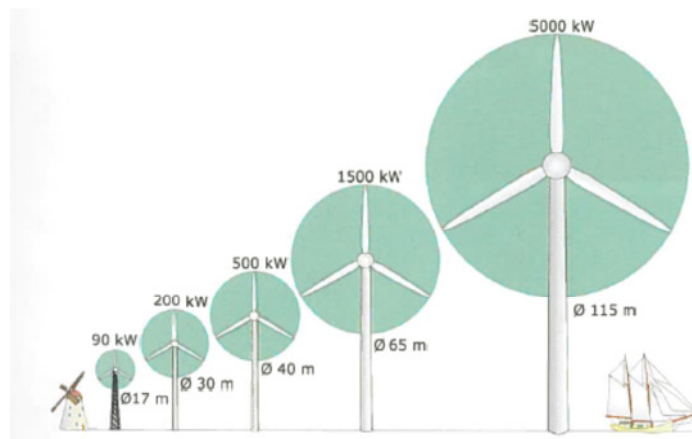


Abbildung 44: Planung Windkraftanlage²³⁹

Diese Berechnungen können für jede Person unter folgender Internetadresse nachvollzogen werden:

<http://www.volker-quaschning.de/software/windertrag/index.php>

Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage

Um die Zuverlässigkeit bzw. Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage zu bewerten, ist eine genaue Betrachtung der einzelnen Komponenten wichtig, die von Kosten gedeckt sind.²⁴⁰

- Reparaturarbeiten auf dem Meer sind teuer
- Rotorblätter werden in Zukunft aus Glasfasern hergestellt
- Rotorblattlängen von 100 m möglich
- Materialwahl ist Kostentreiber und für die Lebensdauer wichtig
- Rotorblätter haben eine Lebensdauer von 6 Jahren

²³⁸ Vgl. Quaschning (2010), S. 205.

²³⁹ Quaschning (2010), S. 195.

²⁴⁰ Vgl. Geitmann (2010), S. 118.

Die am häufigsten auftretenden Schäden sind:²⁴¹

- Blitzeinschlag in der Spitze des Rotorblattes
- Risse in der Verankerung und der Halterung
- Strukturschäden durch unsachgemäße Verarbeitung
- Lufteinschlüsse bei unsachgemäßer Verarbeitung

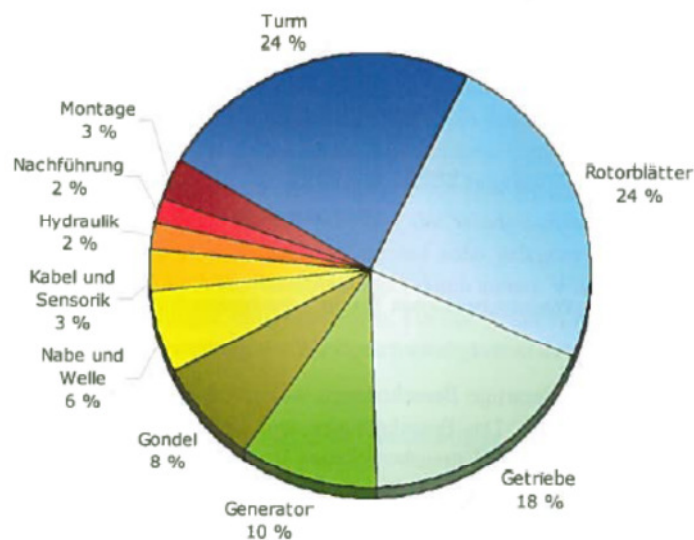


Abbildung 45: Windkraftanlage Investitionskosten²⁴²

In der Abbildung 47 ist ersichtlich, wie sich die Investitionskosten einer 1,2 MW Windkraftanlage zusammensetzen. Der Turm und die Rotorblätter nehmen ca. 50 % der Kosten ein. Eine ideale Windkraftanlage hat einen Wirkungsgrad von ca. 59 %.²⁴³

Zusätzlich zu den Investitionskosten einer Windkraftanlage kommen die Planungs-, Erschließungs-, Fundament- und Netzanschlusskosten hinzu. Für eine endgültig fertige Windkraftanlage sind ca. 1200 Euro/kWh aufzubringen.²⁴⁴

²⁴¹ Vgl. Geitmann (2010), S. 118.

²⁴² Quaschnig (2010), S. 206.

²⁴³ Vgl. Quaschnig (2010), S. 206.

²⁴⁴ Vgl. Quaschnig (2010), S. 206.

2.2.3.4 Vor- und Nachteile

Bei der genauen Betrachtung einer Windkraftanlage ergeben sich auch Vor- und Nachteile, die bei der Planung genau durchdacht werden sollten:

Vorteile:

- Keine Rohstoffabhängigkeit²⁴⁵
- Bereitstellung von Arbeitsplätzen²⁴⁶
- Co₂ Einsparungen²⁴⁷
- Keine Sicherheitsrisiken²⁴⁸
- Niedrigere Stromerzeugungskosten²⁴⁹
- Anschaffungskosten sind schnell gedeckt²⁵⁰
- Ausbaufähig auf weitere Anlagen²⁵¹
- Offshore Parks im Meer²⁵²

Nachteile:

- Regionsabhängiges Windangebot
- Für alleinige Stromerzeuger nicht geeignet²⁵³
- Rodung von Wäldern und starke Beeinträchtigung der Landschaft der Tierwelt
- Landschaftsbilder werden beeinflusst²⁵⁴
- Minderung der Lebensqualität durch Schatten
- Lärm

²⁴⁵ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 112.

²⁴⁶ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 112.

²⁴⁷ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 112.

²⁴⁸ Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

²⁴⁹ Vgl. Dannenberg/Duracak/Hafner (2012), S. 112.

²⁵⁰ Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

²⁵¹ Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

²⁵² Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

²⁵³ Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

²⁵⁴ Vgl. Greenhouse Regenerative Energie, Vor- und Nachteile (2013), [online].

2.3 Energiesparmaßnahmen

Grundsätzlich sei aber gesagt, dass es wichtiger ist Energie einzusparen als nach neuen Energiequellen zu suchen.

Im Folgenden sind einige Energiesparmaßnahmen angeführt, die von erheblicher Bedeutung sind.²⁵⁵

- Licht sparen
- TV Geräte und elektrische Geräte nicht unnötig einschalten
- Kochplatten schon einige Minuten vorher abschalten
- Heizung richtig einstellen (nicht zu hoch einstellen). Jedes Grad mehr verursacht um 6% mehr Heizenergie
- Fenster nicht dauernd gekippt lassen
- Mit einem Energieverbrauchsmessgerät Stromfresser aufspüren
- Glühbirnen durch LED oder Energiesparlampen ersetzen
- Beim Kauf von Elektrogeräten auf die Effizienzklassen A+, A++ usw. achten
- Kühl- und Gefriergeräte regelmäßig abtauen
- In der Nacht sind Fenster und Rollläden, Balken und Gardinen oder Vorhängen zu schließen
- Gebäudesanierung bzw. eine Wärmedämmung verändert das Heizverhalten und hilft Energiekosten einzusparen

Ein Fenstertausch rentiert sich, Berechnungen zufolge, erst nach 30 Jahren. Da aber die Fenster keine 30 Jahre halten, rentiert sich ein Fenstertausch kaum. Ein gesamter Fenstertausch kann aber rentabel sein, wenn im Rahmen einer Gesamtsanierung das ganze Haus baulich erneuert wird.²⁵⁶

Etwa 1/5 des Stromverbrauchs werden für Unterhaltungselektronik verbraucht, also für den Standby-Betrieb bei diesen Geräten.²⁵⁷

Rund 10 % des Strombedarfs eines privaten Haushaltes verbraucht die Beleuchtung.²⁵⁸

²⁵⁵ Vgl. Quaschnig (2010), S. 68.

²⁵⁶ Vgl. Groll (2011), S. 80.

²⁵⁷ Vgl. Quaschnig (2010), S. 65.

2.4 Förderungen

Für die Finanzierung von verschiedenen Solar- oder, Photovoltaikanlagen gibt es in Österreich viele unterschiedliche Möglichkeiten.

Dies soll in folgendem Beispiel nähergebracht werden:

Förderbeispiel: Solaranlage 15 m² Kollektorfläche, 1.000 Liter Speicher

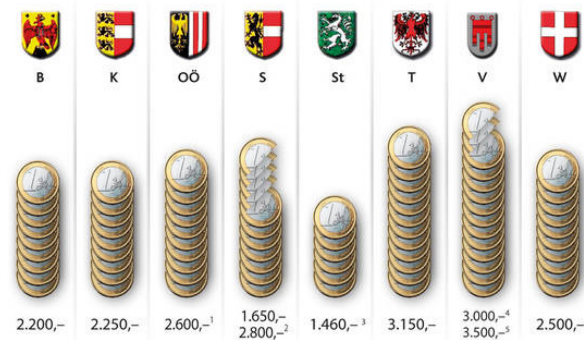


Abbildung 46: Förderungen von Solaranlagen in Österreich²⁵⁹

Bei einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung setzt sich die Förderung folgendermaßen zusammen:²⁶⁰

- Land 20 %
- Gemeinde 10 %
- € 300,- Steuerersparnis beim Lohnsteuerausgleich

Aufgrund der in Zukunft steigenden Installationen von Solar- und Photovoltaikanlagen, macht es Sinn sich als Energieberater selbstständig zu machen. Für Neubauten sowie Wohnungen ist auch ein Energieausweis notwendig, den ein Energieberater ausstellt. Es wird ein großes Potenzial an Wärmebildmessungen, Energieberatungen und Energieausweiserstellung geben. Im Beispiel wird dies in einem Businessplan näher erläutert.

²⁵⁸ Vgl. Quaschnig (2010), S. 65.

²⁵⁹ Vgl. Solarwärme Förderungen (2013) [online].

²⁶⁰ Vgl. Solarwärme Förderungen (2013) [online].

3 BUSINESSPLANBEISPIEL

ENERGIEBERATUNGSUNTERNEHMEN

3.1 Geschäftsidee – Leistungen

Das Unternehmen EnergyConsult bietet Wohnungsbesitzern, Hausbesitzern und Personen, die sich ein Eigenheim bauen wollen oder die es schon haben, kompetente Beratung in folgenden Punkten an:

- Wärmebildmessungen
- Kostenschätzungen für Althausanierung
- Berechnung des Wärmebedarfs für die Raumheizung, der Solaranlagen (Warmwasseraufbereitung) und Photovoltaikanlagen (Stromerzeugung)
- Wahl des richtigen Heizmaterials
- Energieausweiserstellung
- Wahl der richtigen Wärmedämmung
- Ausschreibung und Angebotsprüfung
- Erstellen aller Förderansuchen (Gemeinde, Land, Bund und EU)
- Vergabe aller Sanierungsarbeiten, der Montagearbeiten für Solar-, Photovoltaik-, und von Heizungsanlagen und Wärmepumpen
- Service & Wartung

Das Unternehmen bietet auch Komplettlösungen an. Diese reichen von Wärmebildmessungen, Wärmedämmmaßnahmen, Optimierungsvorschlägen bis zur Energieausweiserstellung.

Dem Kunden steht die Unternehmung natürlich während der ganzen Bauphase zur Verfügung. Bei einer Komplettlösung ergibt sich für den Kunden eine Ersparnis in vielerlei Hinsicht. Zum Beispiel die Zeitersparnis verschiedene andere Unternehmen zu kontaktieren von denen jeder nur einen Teil macht sowie eine Kostenersparnis bei Rabatt für die Komplettlösung.

Für ein Förderansuchen um Errichtung einer Solar- oder Photovoltaikanlage, Neubauten, umfassende Sanierungen und beim Verkauf des Gebäudes wird unbedingt ein Energieausweis benötigt. Dieser gilt dann 10 Jahre.

Er beinhaltet interessante Kennwerte des Hauses, wie zum Beispiel die Energiekennzahl, die den spezifischen Heizwärmebedarf angibt.

„Der Energieausweis ist mit einem Typenschein oder Zulassungsschein für ihr Auto oder Anhänger vergleichbar.“²⁶¹

Für die richtige Wahl der Wärmedämmung muss zuerst eine Gesamtbetrachtung des Hauses gemacht werden und dazu eine Wärmebildmessung. Danach können dem Kunden genaue Optimierungsvorschläge unterbreitet werden, welche Wärmedämmung zum Haus passen würde.

Die Wahl der richtigen Wärmedämmung entscheidet aber der Kunde, denn es gibt große Differenzen bei den Materialpreisen. Am billigsten ist die Styropordämmung, doppelt so teuer ist die Steinwolldämmung und am teuersten ist eine Korkdämmung.

Weiters bietet das Unternehmen eine Kostenschätzung für Neubauten und Althaussanierungen an und unterbreitet Lösungsvorschläge, damit die Kosten möglichst gering gehalten werden, aber der größt mögliche Nutzen erzielt wird.

Wenn zwischen einer Solar- oder Photovoltaikanlage entschieden werden muss, sind viele Faktoren interessant; zum Beispiel wie viele Personen wohnen in dem Haus, wieviel Wasser wird verbraucht und wieviel bekommt der Kunde pro kWh Strom zurück.

Wärmebildmessungen sind entscheidend um zu sehen, in welchem Bereich des Hauses Wärme austritt und wie dies zu verhindern ist.

Mit einer speziellen Kamera wird bei Minustemperaturen das Haus von allen Seiten fotografiert und danach eine Analyse erstellt.

Die Wahl des richtigen Heizmaterials ist in der heutigen Zeit ein wichtiger Faktor. Bei Neubauten ist es leichter diverse Berechnungen durchzuführen, welche Art von Heizung für das Haus am besten geeignet ist. Bei

²⁶¹ Energieausweis (2012) [online].

Altbausanierungen ist es ein bisschen schwieriger, da der Altbau schon steht und alles nachträglich umgebaut werden muss.

Der Betrieb arbeitet mit kompetenten Partnern aus der Region zusammen die Unternehmen bei der Materialbestellung und bei der Montage der Photovoltaik- und Solaranlage unterstützen. Weiters übernimmt es folgende Zusatzleistungen für Kunden, wie zum Beispiel das jährliche Service und die anfallenden Wartungen, die in einem zusätzlichen Service- bzw. Wartungsvertrag vereinbart sind.

Am Markt präsentiert sich der Unternehmer auf diversen Messen mit Informationsveranstaltungen und Beratungen. Weiters ist die Firma im Internet mit einer Homepage vertreten.

Auf der Website können die Kunden unverbindliche Anfragen stellen, Referenzen einsehen, einige schon durchgeführte Projekte begutachten sowie Bewertungen vergleichen, damit sie sich ein besseres Bild von dem Unternehmen EnergyConsult machen können.

Ein Vorschlag wäre die Zusammenarbeit mit Gemeinden, Firmen als Subunternehmer die Aufträge an den Betrieb vergeben. Weiters mit Banken für ein Darlehen und eine Finanzierung.

3.1.1 Lebenslauf Firmen- Gründer

Zur Person Marius Müller

Altenberg 215

8295 St. Johann in der Haide

Tel: +43/664/564 51 14

E-Mail: mueller.marius@gmx.at

Geburtsdaten 16.08.1990, Hartberg

Staatsbürgerschaft Österreich

Familienstand ledig

Berufserfahrung

02/2011- dato

Techniker bei der ÖBB Infrastruktur AG

Hauptaufgaben: Techniker für Leit- und Sicherungstechnik, Eisenbahnkreuzungen, Signalbau, Angebotslegung mit Auer, Planung von Sicherungsanlagen, SAP Controlling der Projekte, Projektabwicklung, Ressourcenplanung, Technischer Support, Unterstützung des Leistungsmanagements

Ausbildung

09/1996-07/2000	Volksschule Schölbling
09/2000-07/2004	Rieger- Hauptschule Hartberg, Schwerpunkt EDV und Kommunikation PCU – AUSBILDUNG und ECDL
09/2004-07/2009	HTBL Pinkafeld, Schwerpunkt Computer und Leittechnik (Elektronik)
09/2009-01/2011	Karl Franzens Universität, Graz Studium, 1. Abschnitt JUS
01/2011-05/2011	Absolvierung des Anfängerkurses, Fortgeschrittenenkurses sowie des Energieausweiserstellerkurses um die Firma EngeryConsult zu gründen

Ferialpraxis

31/07/2006-01/09/2006	STADTWERKE HARTBERG Elektroinstallation
02/07/2007-29/07/2007	LKH Hartberg Technischer Support EDV
30/06/2008-25/07/2008	VERBUND GRAZ WERNDORF Technischer Ferialpraktikant
28/07/2008-31/08/2008	Mc Donalds Hartberg Verkauf

Fremdsprachen

Deutsch	Muttersprache
Englisch	gut

Qualifikationen

Führerschein B

EDV- Anwenderkenntnisse: MS-Office, Power Point, Internet, Adobe Photoshop, SAP; AUER SUCCESS

Schlüsselqualifikationen

Eigenständige Denk- und Arbeitsweise

Wirtschaftliches Denken

Teamfähigkeit

Interessen

Musikverein Schölbing: Trompete und Flügelhorn, Badminton, Snowboarden, Ski fahren

3.1.2 Personalplanung

In der Anfangsphase der Existenzgründung wird das Unternehmen EnergyConsult ohne zusätzliches Personal auskommen. Sobald die Auftragslage es erfordert, wird zusätzlich eine Bürokraft aufgenommen, nach der Personalplanung im fünften Monat. Diese ist für die Angebotserstellung, Buchhaltung, Kundenanfragen, Telefondienst und diverse Bürotätigkeiten zuständig.

Ab Jänner des zweiten Jahres ist geplant einen weiteren Techniker für die Kundenbetreuung vor Ort sowie die gesamte Abwicklung der Aufträge einzustellen, der selbstständig arbeitet und den Unternehmer entlastet.

Die Wärmebildmessungen werden am Anfang vom Unternehmer gemacht, welcher dann bei mehreren Aufträgen die Messungen und Auswertungen an einen Studenten überträgt, der geringfügig ab dem Jänner des zweiten Jahres mit einer 8-10 Stundenwoche im Unternehmen beschäftigt sein wird.

Die Mitarbeiter werden auch im gesamten Auftragsprozess tätig sein und arbeiten gemeinsam im Team miteinander, wobei es klare Vorgaben und Leistungsbeschreibungen geben wird.

Die Bürokraft arbeitet 20 Stunden für die Unternehmung und ist für folgende Hauptaufgaben zuständig: Angebotserstellung, Buchhaltung, Kundenanfragen, Telefondienst und diverse Bürotätigkeiten.

Für diese Tätigkeiten sind eine kaufmännische Berufsausbildung, einschlägige Berufserfahrung, ein gepflegtes Äußeres, Freundlichkeit sowie Genauigkeit erforderlich. Diese Person tritt als erste mit den Kunden in Kontakt und stellt somit die Visitenkarte der Firma dar.

Folgende Qualifikationen werden von einer Bürohilfskraft erwartet:²⁶²

- PC- Kenntnisse
- Organisationstalent
- selbstständiges Arbeiten
- Freundlichkeit
- Teamfähigkeit
- Souveränes Auftreten
- Gepflegtes Äußeres
- Verlässlichkeit
- Angebotserstellung mit AUER SUCCESS

Der Techniker arbeitet ab dem zweiten Firmenjahr für 40 Stunden in dem Unternehmen. Nach einer entsprechenden Einschulung unterstützt der Techniker das Team in folgenden Bereichen: Kundenbetreuung vor Ort sowie die gesamte Auftragsabwicklung, wirtschaftliche und technische Aspekte und Wärmebildmessungen.

Für diesen Job wird vor allem eine technische Ausbildung bzw. ein HTL-Abschluss mit einschlägiger Berufserfahrung als Technischer Assistent oder Projekt- Manager benötigt. Wichtig ist vor allem, dass der Mitarbeiter ein gutes Auftreten, Verhandlungsstärke sowie Kundenfreundlichkeit bei dem Kunden vor Ort beweist.

Da für das Unternehmen wichtige Schlüsselqualifikationen bei der Bürokraft und dem Techniker ähnlich sind, wurden diese auch für den Techniker herangezogen und mit weiteren Qualifikationen ergänzt.

Folgende Qualifikationen werden von einem Techniker erwartet:²⁶³

- Professionelle Kundenbetreuung vor Ort
- Abgeschlossene technische Ausbildung(HTL)
- Fachliche Beratung und technische Beratung
- Eventuelle Angebotserstellung mit AUER SUCCESS
- PC Kenntnisse
- Organisationstalent

²⁶² Vgl. Qualifikationen Bürokraft (2012) [online].

²⁶³ Vgl. Qualifikationen Bürokraft (2012) [online].

- Selbstständiges Arbeiten
- Freundlichkeit
- Teamfähigkeit
- souveränes Auftreten
- gepflegtes Äußeres
- Verlässlichkeit

Für die Wärmebildmessungen ist geplant, einen Studenten auf geringfügiger Basis mit ca. 8-10 Wochenstunden im zweiten Unternehmensjahr einzustellen, der für folgende Hauptaufgabe zuständig ist: Wärmebildmessungen und Auswertungen mittels Programm und Weiterleitung an den Kunden und an den Techniker.

Für diesen Job wird keine spezielle Ausbildung benötigt, da er nach einer entsprechenden Einschulungsphase selbstständig seine Messungen und Auswertungen durchführen kann. Wichtige Qualifikationen, die er unbedingt erfüllen muss, sind aber:²⁶⁴

- PC Kenntnisse
- selbstständiges Arbeiten
- Freundlichkeit
- Teamfähigkeit
- souveränes Auftreten
- Verlässlichkeit
- eventuelle Branchenkenntnisse
- Terminkoordination mit Kunden und Termintreue
- Genauigkeit bei Messungen und Auswertungen
- Versiert im Umgang mit Zahlen, Tabellen und statistischen Auswertungen

Im Laufe der Zeit können natürlich noch mehr Mitarbeiter im Unternehmen tätig sein. Für die Personalplanung wurde nur die Bürokraft die 20 Stunden im Unternehmen tätig ist, berücksichtigt.

²⁶⁴ Vgl. Qualifikationen Bürokraft (2012) [online].

Personalplanung	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1
	Monat 1	Monat 2	Monat 3	Monat 4	Monat 5	Monat 6	Monat 7	Monat 8	Monat 9	Monat 10	Monat 11	Monat 12	
Mitarbeiter [Anzahl]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fachkraft	0,00	0,00	0,00										
Bürofachkraft	0,00	0,00	0,00			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bruttogehalt													
Fachkraft	0	0	0	€ -	€ -		€ -	€ -	€ -				0,00
Bürofachkraft	0	0	0	€ -	€ -	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 2.000,00	8000,00
Gesamt Bruttogehalt	0	0	0	€ -	€ -	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 2.000,00	8.000
Personalnebenkosten [%]													
Anteil an Personalkosten gesamt													
Fachkraft													42%
Bürofachkraft						€ 0,53	€ 0,53	€ 0,53	€ 0,53	€ 0,53	€ 0,53	€ 0,53	53%
Fachkraft	0	0	0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Bürofachkraft	0	0	0	€ -	€ -	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 1.060,00	€ 4.240,00
Gesamt Personalnebenkosten	0	0	0	€ -	€ -	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 530,00	€ 1.060,00	€ 4.240,00
Arbeitgeberaufwand													
Fachkraft	0	0	0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Bürofachkraft	0	0	0	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00	€ 12.240,00
Gesamt Personalkosten	0	0	0	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00	€ 12.240,00

Abbildung 47: Personalentwicklung²⁶³

Die Personalkosten für die 20 Stunden Bürokraft wurden mit € 1.000,- Brutto pro Monat angenommen, wobei das Urlaubsgeld und die Weihnachtsremuneration noch zu berücksichtigen sind.

Insgesamt fallen im ersten Unternehmensjahr Personalkosten in der Höhe von € 12.240,- an.

3.1.3 Standort

Der Standort des Unternehmens EnergyConsult liegt in der Gemeinde St. Johann in der Haide. Die Gemeinde St. Johann in der Haide liegt direkt neben der Bezirkshauptstadt Hartberg und verfügt über eine Auf- und Abfahrt zur Autobahn A2 (Südautobahn). Die Entfernung nach Wien beträgt ca. 130km und nach Graz ca. 75km.

Die Betriebsräume sind gemietet und in einem dafür geeigneten Bürogebäude mit mehreren anderen Firmen untergebracht. Hierfür sind der Standort und das Büro besonders geeignet, da das Büro im unteren Erdgeschoss und für jedermann ersichtlich ist. Für den zukünftigen wirtschaftlichen Unternehmenserfolg ist der richtige Standort ein entscheidender Faktor. Hier sind Kriterien zu berücksichtigen, die der Gründer bei seiner Standortplanung zu beachten hat:²⁶⁵

- Kundennähe
- Parkplätze

²⁶⁵ Vgl. Credit Suisse 2008, S. 37.

- Verkehrsanbindung
- Konkurrenz
- Infrastruktur
- Lieferantennähe
- Wirtschaftsförderungsprogramme
- Arbeitsmarkt
- Verfügbarkeit qualifizierte Mitarbeiter
- Konkurrenzunternehmen

Das Unternehmen legt sehr viel Wert auf die direkte Nähe zum Kunden, um lange Anfahrtszeiten zu vermeiden.

Die genaueren Betrachtungen nach Konkurrenzunternehmen bzw. Marktumfeld werden im Kapitel Marktsituation erläutert.

3.1.4 Rechtsform

Das Unternehmen Energy Consult wird als Einzelunternehmen gegründet. Hier ist das Unternehmen im Eigentum einer einzigen Person, die auch die Geschäfte führt. Der Gründer des Einzelunternehmens bringt das Kapital alleine auf und trägt auch das Risiko alleine. Für etwaige Schulden haftet er mit seinem Privatvermögen.²⁶⁶

Die Gründung des Unternehmens kann grundsätzlich mit der Gewerbeanmeldung bzw. Bewilligung bei der Bezirkshauptmannschaft oder bei dem zuständigen Magistrat beantragt werden und beginnt mit Aufnahme der Tätigkeit.²⁶⁷

Gewerbetreibende sind nach dem gewerblichen Sozialversicherungsgesetz pflichtversichert (GSVG).²⁶⁸ Die Firma muss nicht ins Firmenbuch eingetragen werden, da der Umsatz der Firma die € 400.000 Grenze nicht übersteigen wird.²⁶⁹

Als Gründungsdatum ist der 1.1.2014 vorgesehen.

²⁶⁶ Vgl. Einzelunternehmer (2012) [online].

²⁶⁷ Vgl. Einzelunternehmer (2012) [online].

²⁶⁸ Vgl. Einzelunternehmer (2012) [online].

²⁶⁹ Vgl. Einzelunternehmer (2012) [online].

3.1.5 Rechtliche Voraussetzungen

Für die Tätigkeit als Energieberater bzw. für die Ausstellung von Energieausweisen, sind spezielle Voraussetzungen notwendig: Drei Kurse, die zeitlich versetzt angeboten werden.²⁷⁰

- Ausbildung: Grundkurs Anfänger
- Ausbildung: Kurs für Fortgeschrittene
- Ausbildung: Energieausweis- Kurs

Die Ausbildungen zum Energieberater werden in jedem österreichischem Bundesland angeboten und schließen mit einer selbstständigen Projektarbeit ab.²⁷¹

„Das Ziel einer Energieberatung ist es, der Kundin oder dem Kunden die eigene Energiesituation bewusst zu machen, einen Überblick über die Möglichkeiten zur rationellen Energienutzung zu vermitteln und sie/ihn in einer Entscheidungssituation zu unterstützen. Darüber hinaus sollen EnergieberaterInnen zum Energiesparen und zur Verwendung von erneuerbaren Energieträgern motivieren.“²⁷²

3.2 Kundenstruktur

Als Energieberater wird es am Anfang wichtig sein, sich auf Wohnungs- und Hausbesitzer bzw. auf Neubauten, Sanierungen und Gemeinden zu spezialisieren. Es ist nicht zu erwarten, dass von Anfang an Großunternehmen zu den Kunden zählen.

Essentiell ist es aber, schon von Anfang an Kunden anzuwerben. Deswegen ist es notwendig auf verschiedenen Messen und Infoveranstaltungen präsent zu sein. Auch Flyer und Visitenkarten werden unter den Kunden, interessierten Personen, Bekannten und Freunden verteilt.

Ebenso wird die Firma eine eigene Website erstellen, von der die Kunden Informationen einholen und auch Anfragen senden können.

²⁷⁰ Vgl. Ausbildung Energieberater Kurse (2012) [online].

²⁷¹ Vgl. Ausbildung Energieberater (2012) [online].

²⁷² Ausbildung Energieberater (2012) [online].

Der Unternehmer zielt darauf ab, Privatpersonen, Gemeinden und Unternehmen anzuwerben um die Dienstleistungen und das Service anzubieten. Weiters bietet der Dienstleister Unterstützung bei Neubauten, Altbausanierung, Wohnungen, Firmenneuerrichtungen und Reihenhäusererrichtung.

Wichtig ist für den Unternehmer mit dem Kunden genau abzuklären, was diesen erwartet um auf seine Wünsche einzugehen zu können. Für beide Seiten, Kunden und den Unternehmer, soll dadurch ein attraktives Angebot entstehen. Dadurch kann Strom, Heizöl, Gas oder Holz im Wert von ca. 300€ eingespart werden.

Das Unternehmen möchte bevorzugt Stammkunden gewinnen, da diese in Folge des Erstauftrages ebenso bei Dienstleistungen im Bereich von Service, Wartung und Reparatur an das Unternehmen herantreten könnten.

Das oberste Ziel des Dienstleisters ist es aber zufriedene Kunden zu haben, um damit mittels Mundpropaganda Neukunden zu werben.

Nachdem die Energiepreise stetig nach oben steigen, besteht für den Kunden die Chance, mit dem Unternehmen bzw. den Dienstleistungen der Firma den Energiepreisen entgegenzuwirken und damit etwas für sich und für die Umwelt zu tun. Die wichtigsten Brennstoffe sind Heizöl und Holz, die jedoch immer teurer werden.

Mit der Photovoltaik- Anlage kann zum Beispiel an sonnigen Sommertagen der gesamte Stromverbrauch des Hauses abgedeckt werden. Dazu gehören der Strombedarf des Geschirrspülers, die Waschmaschine und verschiedene andere Geräte, die im Haushalt eingesetzt werden.

Die Solaranlage ist natürlich auch ein weiterer Schritt Richtung saubere Umwelt bzw. CO₂- Einsparung, denn ca. 75 % eines Jahres kann mit der Solaranlage das Warmwasser für einen Haushalt erzeugt werden. In den Sommermonaten werden dadurch einiges an Strom, Heizöl, Gas oder Holz eingespart. Natürlich bestehen auch sogenannte Risikofaktoren für den Kunden, zum Beispiel wenn eine Solaranlage oder Photovoltaikanlage nicht ordnungsgemäß installiert oder gewartet wird. Dadurch können Beschädigungen auftreten.

Weiters kann es auch sein, dass sich ein Kunde falsch beraten fühlt und dem Unternehmen den Auftrag wieder entzieht und diesen einem anderen Dienstleister zukommen lässt.

3.3 Geschäftspartner

3.3.1 Stadtwerke Hartberg

Der Unternehmer Marius Müller hat eine enge Beziehung zu den Stadtwerken Hartberg, aufgrund diverser Ferialpraktika. Das Unternehmen EnergyConsult plant eine enge Kooperation mit den Stadtwerken Hartberg als Montagepartner für Photovoltaik- und Solaranlagen.

Die Stadtwerke Hartberg, die ihren Sitz im Hartberger Ökopark haben, sind Pioniere auf dem Gebiet des Bauens von Photovoltaik- und Solaranlagen.²⁷³

Ein großer Vorteil hierbei ist, dass ein Service und Wartungsvertrag für die Solar- und Photovoltaikanlage angeboten wird. Hier kann der Kunde selbst entscheiden wie viele Jahre bzw. welche Leistungen der Wartungsvertrag beinhaltet.

Bei den Stadtwerken Hartberg arbeiten nur Elektroinstallateure und Techniker mit mehrjähriger Berufserfahrung. Zusätzlich nehmen die Stadtwerke Hartberg auch den Strom der Photovoltaikanlagen ab.

Es ist geplant, dass sie die Montage sowie Materialbestellungen von den Panels über Kleinmaterial und diverse Zusatzgeräte übernehmen und das Unternehmen EnergyConsult als ausführendes Unternehmen unterstützen.

Schon vor 15 Jahren wurde von den Stadtwerken Hartberg die Bedeutung der erneuerbaren Energien erkannt und Photovoltaik- Projekte realisiert.²⁷⁴

Im Jahr 1998 planten die Stadtwerke Hartberg ein Sonnenenergie Nutzungs-Konzept, das „200 Dächer- Photovoltaik- Programm“.²⁷⁵ Dieses Programm wurde für die Stadt Hartberg entwickelt und es sollten auf 200 Dächern in der Stadt Hartberg Photovoltaikanlagen aufgebaut werden.

²⁷³ Vgl. Stadtwerke Hartberg 2013 [online].

²⁷⁴ Vgl. Stadtwerke Hartberg 2013 [online].

²⁷⁵ Vgl. Stadtwerke Hartberg 2013 [online].

Mehr als 1.000 installierte Photovoltaikanlagen erzeugen für die nächsten Jahrzehnte umweltfreundlichen Strom. Als Marktführer der Region gibt es für jeden die passende Photovoltaikanlage.²⁷⁶

Die Stadtwerke Hartberg bieten nach Wunsch und Bedarf mehrere Arten von Photovoltaikqualitäten an.²⁷⁷

- Amorph
- Polykristallin
- Dünnschichtzellen
- Transparent-Photovoltaik (in Glasscheiben implementiert)

3.3.2 Optis Infrared Thermometers

Das Unternehmen EnergyConsult bezieht seine Wärmebildkameras von der Firma Optis GmbH, die ihren Sitz in Deutschland hat. Das Unternehmen EnergyConsult kauft jedes Jahr eine neue Wärmebildkamera mit passender Auswertesoftware.

Die Firma Optris GmbH ist einer der weltweit führenden Hersteller von Geräten zur Wärmebild- und Temperaturmessung. Weiters bieten sie tragbare oder stationäre Infrarot-Thermometer für punktuelle Temperaturmessungen an.²⁷⁸

3.4 Marktsituation

3.4.1 Mitbewerber

Zurzeit gibt es ca. 88 Energieberatungsunternehmen in Österreich, die sich rein auf Energieberatung spezialisiert haben.²⁷⁹ Hier sind Firmen die zusätzlich Energieberatung anbieten nicht inbegriffen wie z. B. Rauchfangkehrer oder Sanitärinstallateure.

In der Steiermark gibt es davon 18 Unternehmen die Energieberatung anbieten, wobei ein Unternehmen im direkten Umfeld von EnergyConsult ihre Geschäfte

²⁷⁶ Vgl. Stadtwerke Hartberg 2013 [online].

²⁷⁷ Vgl. Stadtwerke Hartberg 2013 [online].

²⁷⁸ Vgl. Optis GmbH Deutschland 2012 [online].

²⁷⁹ Vgl. Unternehmen Energieberatung Österreich 2012 [online].

betreibt (Stand 2012). Die AEPEC GmbH hat seinen Sitz in der Nähe von Hartberg, in St. Johann bei Herberstein.

AEPEC GmbH bietet vor allem Energieberatung, Forschung sowie den Verkauf von Solaranlagen.

Weiters hat diese Firma keinen weiteren Mitarbeiter, somit ist der Unternehmer alleine in dem Betrieb tätig. Seit 2010 ist die AEPEC GmbH am Markt tätig.

In den nächsten Jahren wird es weitere Unternehmen im Bereich der Energieberatung geben, da es in diesem Gebiet ein sehr hohes Potenzial aufgrund verschiedener Förderprogramme des Landes und den Gemeinden und zusätzlich Bestimmungen gibt.

3.4.2 Marktchancen

Die Gemeinde St. Johann in der Haide hat zurzeit 2123 Einwohner (Stand 1.12.2012). Die Bevölkerungsdichte beträgt 84,59 Einwohner pro km², wobei die Gemeinde ca. 800 Haushalte zählt die auf 5 Ortsteile aufgeteilt sind.²⁸⁰

Aufgrund einer regionalen Bevölkerungsprognose kann davon ausgegangen werden, dass in der Gemeinde St. Johann in der Haide die Bevölkerung laut Prognose bis zum Jahr 2030 um 12,5% steigen wird.

Das wiederum bedeutet für das Unternehmen EnergyConsult, dass mehr Häuser und Wohnungen errichtet werden und der Betrieb von Aufträgen im Bereich der Beratungen profitieren kann.

Gemeinde Bezirk	Volkszählungsergebnisse					Prognose			Veränderung 2009 - 2030	
	VZ 1981	VZ 1991	VZ 2001	2009	2015	2020	2025	2030	absolut	in %
Pöllau	1.864	1.999	2.169	2.099	2.041	2.001	1.972	1.948	-151	-7,2%
Pöllauberg	2.325	2.235	2.223	2.168	2.124	2.106	2.087	2.082	-86	-4,0%
Puchegg	584	568	551	557	551	543	542	533	-24	-4,3%
Rabenwald	628	676	667	631	619	596	583	567	-64	-10,1%
Riegersberg	1.128	1.072	1.046	1.001	966	926	903	875	-126	-12,6%
Rohr b. Hartberg	1.086	1.146	1.070	1.099	1.125	1.159	1.176	1.196	97	8,8%
Rohrbach a.d. Lafnitz	889	1.027	1.069	1.063	1.033	1.013	1.009	998	-65	-6,1%
Saifen-Boden	917	1.018	1.089	1.054	1.021	1.005	991	976	-78	-7,4%
St. Jakob i. Walde	1.124	1.135	1.145	1.103	1.064	1.036	1.015	986	-117	-10,6%
St. Johann b. Herberstein	305	291	350	343	339	339	343	336	-7	-2,0%
St. Johann i.d. Haide	1.620	1.705	1.917	2.025	2.125	2.188	2.238	2.278	253	12,5%

Abbildung 48: Bevölkerungsprognose bis 2030 ²⁸¹

²⁸⁰ Vgl. Gemeinde St. Johann in der Haide 2013 [online].

²⁸¹ Bevölkerungsprognose St. Johann in der Haide 2013 [online].

3.5 Marketing-Mix

3.5.1 Marketingstrategien

Als Markenzeichen des Unternehmens EnergyConsult steht ein aussagekräftiges Firmenlogo. Außerdem wird von Anfang an Wert auf Marketing gelegt und versucht durch starkes Auftreten in verschiedenen Bereichen dem Kunden die angebotenen Dienstleistungen schmackhaft zu machen.

Weiters will der Dienstleister, Hausbesitzer und Wohnungsbesitzer auf Förderungsmöglichkeiten aufmerksam machen und die Vorteile ihrer Dienstleistungen näherbringen.

Im Betrieb wird sehr viel Wert auf kompetente Mitarbeiter gelegt, deshalb auch auf ordentliche Kleidung der Mitarbeiter, gute Ausbildung und besondere Einschulung in die Tätigkeiten.

Die Firma wirbt auch mit einer eigenen Homepage die in nächster Zeit erstellt werden wird.

Ein weiterer Service sind auch die individuellen Arbeitszeiten, da in dringenden Fällen, auch am Wochenende, jemand erreichbar ist und auch kurzfristig für Rat und Tat zur Seite steht.

3.5.2 Dienstleistungen

Das Unternehmen EnergyConsult bietet verschiedenste Dienstleistungen an die wie folgt aussehen:

- Beratung - All - Inclusive
- Wärmebildmessungen
- Angebotserstellung
- Energieausweiserstellung
- Hilfe bei Förderungsansuchen
- Wahl der richtigen Wärmedämmung
- Kostenschätzungen für Neubau und Althausanierung
- Berechnung von Solar- und Photovoltaikanlagen
- Wahl des richtigen Heizmaterials
- Montage von Photovoltaik- und Solaranlagen mit Firmen

- Bauaufsicht und Prüfung der Rechnungen

Die Beratung All Inclusive beinhaltet das Erstgespräch, Wärmebildmessungen mit ca. 30 Fotos, Angebotserstellung, Energieausweiserstellung, Optimierungsvorschläge sowie die kompetente Beratung während der Bauphasen.

Die weiteren Dienstleistungen werden im Laufe der Zeit noch erweitert bzw. ausgebaut.

3.5.3 Preisbildung

Die angebotenen Dienstleistungen sind marktgerecht ermittelt worden und sehen folgendermaßen aus.

- Beratung All Inclusive: € 950,-
- Wärmebildmessung: € 100,-
- Angebotslegung: € 50,-

3.5.4 Promotion

Als wichtigstes Instrument des Marketingmix gilt die Promotion, um auf das Unternehmen aufmerksam zu machen. Schließlich soll der Betrieb bekannter werden und durch gute Referenzen weiterempfohlen werden.

Wie schon vorher erwähnt wirbt der Dienstleister EnergyConsult auf einer eigenen Homepage und bietet dort seine Leistungen an.

Auf der Website befinden sich unter anderem auch weitere Informationen wie Förderungsmöglichkeiten, wichtige Links und die Möglichkeit der persönlichen Kontaktaufnahme mittels Email oder Telefon.

Weiters finden Sie Referenzen, eine Preisliste und der Werdegang des Unternehmers auf der Homepage. Die Referenzen sind ein wichtiges Aushängeschild, da diese auf der Website für jedermann ersichtlich sind und sich potenzielle Kunden ein Bild von der Firma machen können. In einigen Fällen wird sich dann auch auf Grund dessen entscheiden, ob das Unternehmen einen Auftrag bekommt oder nicht.

Im Internet wird auf verschiedenen Seiten versucht auf den Dienstleister EnergyConsult aufmerksam zu machen. Zum Beispiel auf www.myhammer.at werden die Dienstleistungen zu einem guten Preis angeboten und die Kunden können dann entscheiden, welchen Dienstleister sie nehmen und können die einzelnen dann vergleichen.

Die Firma hat auch einen Facebook- Account angemeldet und wirbt dort mittels Anzeigen, die rechts bei jedem Facebook Profil angezeigt werden, mit den Dienstleistungen. Aber der Hauptgrund für eine Auftragserteilung wird zunächst die Mundpropaganda von bereits zufriedenen Kunden sein, die ihren Freunden, Bekannten, Familien oder Arbeitskollegen von der guten Zusammenarbeit mit dem Unternehmen berichten. Hier sind der Ruf, das korrekte Auftreten und die Arbeitsweise sehr wichtig.

Bei jeder Gelegenheit, egal ob privat oder geschäftlich unterwegs, verteilt der Unternehmer an Freunde, Kunden oder Bekannte die Visitenkarten, um auf das die Firma aufmerksam zu machen.

Auch das Firmenauto trägt eine Werbeaufschrift mit Logo, Homepage und Telefonnummer und dient als fahrende Werbetafel.

In der Anfangsphase der Unternehmensgründung wird die Firma auf verschiedenen Messen in der Umgebung sowie in Graz oder Wien vertreten sein, um seine Dienstleistungen zu präsentieren.

Hierfür wurden Flyer gedruckt, in denen die Dienstleistungen vorgestellt werden. In dem Flyer sind aber keine Preise genannt, da sich die Preise ändern könnten und sonst neue Flyer gedruckt werden müssten.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Kunden- bzw. Stammkundenpflege. Hierauf wird von Anfang an sehr viel Wert gelegt. Es werden alle Kunden in einer Datenbank angelegt und mit Newslettern bzw. zu Weihnachten und zu Ostern per Post oder per E-Mail mit Neuigkeiten oder Weihnachts- bzw. Osterwünschen angeschrieben.

Zusätzlich wird dem Kunden

Das Unternehmen versucht in den ersten Monaten in den regionalen Zeitungen und Tageszeitungen mittels Anzeigen für seine Dienstleistungen auf sich aufmerksam zu machen und dadurch regionale Kunden zu gewinnen.

Am wichtigsten ist der persönliche Kontakt zu den Kunden. Da die Kunden nicht nur auf den Preis schauen sondern auch auf Vertrauen und Sympathie.

Weiters werden nach erfolgreicher Auftragsabwicklung die Kunden auch auf Bekannte oder Freunde angesprochen, die vielleicht auch eine Dienstleistung des Unternehmens benötigen könnten.

3.6 Finanzwesen

3.6.1 Finanzplan

Der Gesamtkapitalbedarf für die Gründung beträgt laut Finanzplan € 24.680,-. Der Eigenkapitalanteil beträgt € 12.000,- und der Fremdkapitalanteil € 12.680,-. Der Fremdkapitalanteil wird durch einen kurzfristigen Kredit finanziert der folgende Konditionen aufweist:

- Fremdkapitalbedarf € 12.680,-
- Zinssatz 5%
- Zinsen € 53,-
- Laufzeit 12 Monate
- Tilgung € 1.850,- pro Monat
- Kein Fördergeld für diesen Kredit

Die Kosten für Geräte, Fahrzeug und Geschäftseinrichtung sind aus der Investitionsplanung ersichtlich.

Da das Unternehmen erst bekannt werden und Kunden akquirieren muss, kann es erst im fünften Monat einen Umsatz verzeichnen. Die Zahlen für den Umsatz sind im Umsatzplan ersichtlich. Der Inhaber des Unternehmens verursacht keine Personalkosten. Im sechsten Monat wird eine Bürokraft eingestellt die 20 Stunden in dem Unternehmen beschäftigt ist und für die Angebotserstellung, Buchhaltung, Kundenanfragen, Telefondienst und diverse Bürotätigkeiten tätig ist. Die Zahlen sind aus der Personalplanung ersichtlich.

Die Miete für das Büro wurde mit € 650,- angenommen. Die Telefon-, Internet- und EDV- Kosten betragen pro Monat € 70,- Diverse Versicherungen für Auto, Büroversicherungen etc. belaufen sich auf € 250,- pro Monat. Der KFZ Aufwand beinhaltet die Tankkosten, die mit der Auftragslage steigen, und auch kleinere Reparaturen am Auto sind darin enthalten. Das Unternehmen hat im ersten

Monat einen höheren Werbeaufwand, da in jeder regionalen Zeitung geworben wird und mehrere hundert Visitenkarten gedruckt und verteilt werden. Auch Flyer werden im ersten Monat gedruckt.

Einzahlungen														
Umsatz	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.800	€ 4.500	€ 5.800	€ 7.000	€ 7.750	€ 8.250	€ 9.340	€ 11.500	€ 57.940	
EK-Zugänge	€ 12.000												€ 12.000	
Kreditaufnahme	€ 12.680												€ 12.680	
Sonst.													€	
Summe Einzahlungen	€ 24.680	€ -	€ -	€ -	€ 3.800	€ 4.500	€ 5.800	€ 7.000	€ 7.750	€ 8.250	€ 9.340	€ 11.500	€ 82.620	
Auszahlungen														
Anlagenkäufe	€ 15.790												€ 15.790	
Gründungskosten	€ 4.000	Umbaufnahmen, R/H/B, Gründungskosten.											€ 4.000,00	
Miete	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 7.800,00	
Personal	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00	€ 12.240,00	
Büromaterial	€ 100,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 650,00	
Telefon, EDV, Internet	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 840,00	
KFZ Aufwand	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 5.200,00	
Versicherungen	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 3.000,00	
Werbeaufwand	€ 500,00	€ 500,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 3.000,00	
Sozialversicherung		€ 430,36			€ 430,36			€ 430,36			€ 430,36		€ 1.721,42	
Zinsen	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 634,00	
Tilgung	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 1.850	€ 22.200	
Privatentnahme	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 18.000	
Summe Auszahlungen	€ 25.063	€ 5.653	€ 4.923	€ 4.923	€ 5.553	€ 6.653	€ 6.653	€ 7.083	€ 6.653	€ 6.653	€ 7.083	€ 8.183	€ 95.075	
Liquidität (Veränderung)	-€ 383	-€ 5.653	-€ 4.923	-€ 4.923	-€ 1.753	-€ 2.153	-€ 853	-€ 83	-€ 1.097	-€ 1.597	-€ 2.257	-€ 3.317		
Liquidität (Bestand)	-€ 383	-€ 6.036	-€ 10.959	-€ 15.882	-€ 17.635	-€ 19.788	-€ 20.641	-€ 20.724	-€ 19.627	-€ 18.029	-€ 15.773	-€ 12.455		

Abbildung 49: Finanzplan

Die Sozialversicherung wird pro Quartal bezahlt und folgendermaßen berechnet:²⁸²

Beitragsgrundlage pro Monat (1.-3Jahr)			
Pensionsversicherung	17,50%	€ 282,33	€ 537,78
Krankenversicherung	7,65%	€ 123,42	€ 1.613,34
Unfallversicherung		€ 24,60	
gesamte			
Sozialversicherung		€ 430,36	

3.6.2 Investitionsplanung

Ein Energieberater hat für den Anfang folgende Investitionen zu tätigen, lediglich die Geräte die Geschäftseinrichtung sowie das Fahrzeug für die Kundenbesuche des Unternehmers.

Die Geräte beinhalten die Spiegelreflexkamera, den Drucker, Kopierer, PC und die Wärmebildkamera. Dies entspricht einem Betrag von € 5.150,-. Die notwendige Büroeinrichtung wird neu gekauft und umfasst Regale,

²⁸² Vgl. Berechnung Sozialversicherung (2012) [online].

Schreibtische, Stühle und Kästen von der Firma Neudörfler Büromöbel und kostet etwa € 3.140,-.

Das Dienstauto wird gebraucht gekauft und ist ein VW Touran, der mit einer Werbeaufschrift bestückt wurde und Kosten in der Höhe von € 7.500,- verursacht. Die gesamten Investitionen für das Unternehmen betragen € 15.790,-. Der Rest von € 7.390,- liegt auf der Bank und € 12.680,- in der Handkassa im Büro.

Investitionen			Finanzierung	
Anlagevermögen		ND	kurzfristige Finanzierung	
• Grundstück	- €	Miete	• Bankkredit	12.680 €
• Umbaumaßnahmen	- €	5 Jahre		
• Geräte	5.150 €	5 Jahre		
• Geschäfts- bzw. Ladeneinrichtung	3.140 €	5 Jahre		
• Fahrzeug	7.500 €	5 Jahre		
• Gesamt		15.790 €		
Für die Leistungserstellung notwendiger Kapitalbedarf			Eigenkapital	
• Hilfs- und Betriebsstoffe	- €		• Barmittel	12.000 €
• Bank	7.390 €			
• Reserve für besondere Belastung	- €			
• Kassa	1.500 €			
• Gesamt		8.890 €		
		24.680 €		24.680 €

Abbildung 50: Investitionsplan

3.6.3 Bilanz

Aktiva		Passiva	
A. Anlagevermögen		A. Eigenkapital	
I. Immat. VG	€ -	I. Gez. Kapital	€ 12.000,00
II. Sachanlagen	€ 15.790,00	B. Rückstellungen	
III. Finanzanlagen	€ -	C. Verbindlichkeiten	
B. Umlaufvermögen		2. Verb. KI	€ 12.680,00
I. Vorräte		4. Verb. LL	€ -
1. R/H/B	€ -		
BANK	€ 7.390,00		
4. Kassenbestand	€ 1.500,00		
II. Forderungen			
III. Wertpapiere			
IV. Liquida			
	€ 24.680,00		€ 24.680,00

Abbildung 51: Bilanz

Die Seite der Aktiva umfasst folgende Aufgliederung:

Da es keine Patente oder Lizenzen für Software gibt, gibt es auch keine Immaterielle Vermögensgüter. Der Wert der Sachanlagen ergibt sich aus der Summe der Investitionen und beträgt € 15.790,-. und beinhaltet wie vorher schon besprochen die Geräte und Geschäftseinrichtung des Unternehmens.

Das Unternehmen hat auch keine Wertpapiere oder Fonds. Der Kontostand auf der Bank beträgt € 7.390,- und in der Handkassa im Büro sind € 1.500,-.

Die Seite der Passiva umfasst folgende Aufgliederung:

Das Eigenkapital, das der Unternehmer einbringt, beträgt € 12.000,-. Das kurzfristige Fremdkapital bzw. der Kredit der Bank beträgt € 12.680,-. Für diesen gelten folgende Rückzahlungsbedingungen.

- Fremdkapitalbedarf € 12.680,-
- Zinssatz 5%
- Zinsen € 53,-
- Laufzeit 12 Monate
- Tilgung € 1.850,- pro Monat

3.6.4 Gewinn- und Verlustrechnung

Der Jahresumsatz des Unternehmens beträgt € 57.940,-. Die genaue monatliche Aufgliederung des Umsatzes wird im Umsatzplan genauer erläutert. Die Abschreibung von € 3.158,- ergibt sich aus den Investitionen € 15.790,- dividiert durch die Nutzungsdauer von fünf Jahren.

Periode	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	SUMME
Erträge													
Umsatz	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.800,00	€ 4.500,00	€ 5.800,00	€ 7.000,00	€ 7.750,00	€ 8.250,00	€ 9.340,00	€ 11.500,00	€ 57.940,00
Sonst.													€ -
Summe Erträge	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.800,00	€ 4.500,00	€ 5.800,00	€ 7.000,00	€ 7.750,00	€ 8.250,00	€ 9.340,00	€ 11.500,00	€ 57.940,00
Aufwendungen													
Gründungskosten	€ 4.000,00												€ 4.000,00
Miete	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 7.800,00
Personal	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00	€ 12.240,00
Büromaterial	€ 100,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 650,00
Telefon, EDV, Internet	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 840,00
KFZ Aufwand	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 5.200,00
Versicherungen	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 3.000,00
Werbeaufwand	€ 500,00	€ 500,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 3.000,00
Sozialversicherung			€ 500,00			€ 500,00			€ 500,00			€ 500,00	€ 2.000,00
Zinsen	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 634,00
Abschreibungen	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.158,00	€ 3.158,00
Summe Aufw.	€ 5.922,83	€ 1.872,83	€ 2.072,83	€ 1.572,83	€ 1.772,83	€ 3.802,83	€ 3.302,83	€ 3.302,83	€ 3.802,83	€ 3.302,83	€ 3.302,83	€ 8.490,83	€ 42.522,00
Gewinn/Verlust	-€ 5.922,83	-€ 1.872,83	-€ 2.072,83	-€ 1.572,83	€ 2.027,17	€ 697,17	€ 2.497,17	€ 3.697,17	€ 3.947,17	€ 4.947,17	€ 6.037,17	€ 3.009,17	
										Jahreswert Ertrag		€ 57.940,00	
										Jahreswert Aufwand		€ 42.522,00	
										Gewinn		€ 15.418,00	

Abbildung 52: Gewinn- und Verlustrechnung

Zu den Aufwendungen zählen in der Gewinn- und Verlustrechnung, zusätzlich zu den schon im Finanzplan erläuterten Positionen, die Gründungskosten und die Abschreibungen.

Die Gründungskosten beinhalten folgende Positionen:

<input type="checkbox"/>	Beratungen	0€
<input type="checkbox"/>	Anmeldungen/Genehmigungen	1.000,-- €.
<input type="checkbox"/>	Eintrag ins Handelsregister	1.000,-- €.
<input type="checkbox"/>	Notar	2.000,-- €.
<input type="checkbox"/>	Gesamt	4.000,-- €.

3.6.5 Rentabilitätsplanung

Die wichtigsten Positionen in der Rentabilitätsplanung sind die Umsatzerlöse, der Personalaufwand, der in der Personalplanung genauer erläutert wird, Abschreibungen und sonstige betrieblichen Aufwendungen, die schon erläutert wurden.

Rentabilitätsplanung	Jahr 1	Jahr 1 Monat 1	Jahr 1 Monat 2	Jahr 1 Monat 3	Jahr 1 Monat 4	Jahr 1 Monat 5	Jahr 1 Monat 6	Jahr 1 Monat 7	Jahr 1 Monat 8	Jahr 1 Monat 9	Jahr 1 Monat 10	Jahr 1 Monat 11	Jahr 1 Monat 12
1. Umsatzerlöse	€ 57.940,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.800,00	€ 4.500,00	€ 5.800,00	€ 7.000,00	€ 7.750,00	€ 8.250,00	€ 9.340,00	€ 11.500,00
2. Sonstige betriebliche Erträge	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Betriebserträge insgesamt	€ 57.940,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.800,00	€ 4.500,00	€ 5.800,00	€ 7.000,00	€ 7.750,00	€ 8.250,00	€ 9.340,00	€ 11.500,00
3. Personalaufwand	€ 12.240,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00
4. Abschreibungen	€ 3.158,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 3.158,00
5. Sonstige betriebliche Aufwendungen													
- Gründungskosten	€ 4.000,00	€ 4.000,00											
- Miete Geschäftslokal	€ 7.800,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00
- Personal	€ 12.240,00	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 1.530,00	€ 3.060,00
- Büromaterial	€ 650,00	€ 100,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00	€ 50,00
- Telefon, EDV, Internet	€ 840,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00	€ 70,00
- KFZ Aufwand	€ 5.200,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00
- Versicherungen	€ 3.000,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00
- Werbeaufwand	€ 3.000,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00	€ 200,00
- Sozialversicherung	€ 1.721,42	€ -	€ -	€ 430,36	€ -	€ -	€ 430,36	€ -	€ -	€ 430,36	€ -	€ -	€ 430,36
6. Zinsen	€ 634,00	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83	€ 52,83
8. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit vor Steuern	€ 3.456,58	€ 5.922,83	€ 1.872,83	€ 2.003,19	€ 1.872,83	€ 2.027,17	€ 763,19	€ 967,17	€ 2.167,17	€ 2.486,81	€ 3.417,17	€ 4.807,17	€ 18,81
Eigenkapitalquote	48,62												
Eigenkapitalrentabilität	28,80												
Gesamtkapitalrentabilität	16,57												
Umsatzrentabilität	5,97												
ROI	14,01												
Anlagendeckungsgrad	156,30												

Abbildung 53: Rentabilitätsplanung

3.6.6 Umsatzplanung

Das Unternehmen EnergyConsult bietet drei Formen der Beratung an, wobei die Dienstleistungspalette noch ausgebaut wird.

- Beratung All Inclusive: € 950,-
- Wärmebildmessung: € 100,-
- Angebotslegung: € 50,-

Somit sieht die Umsatzplanung des Unternehmens EnergyConsult folgendermaßen aus:

Umsatzplanung	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1	Jahr 1
	Monat 1	Monat 2	Monat 3	Monat 4	Monat 5	Monat 6	Monat 7	Monat 8	Monat 9	Monat 10	Monat 11	Monat 12	
Beratung All Inclusive Betreuung	0	0	0	0	4	4	5	7	8	8	9	10	55
Wärmebildmessungen	0	0	0	0	0	1	2	3	1	6	8	20	41
Angebotsstellung	0	0	0	0	0	12	17	1	1	1			
Fakturierte Gesamtmenge	0	0	0	0	0	12	17	1	1	1	0	0	96
Umsatzerlöse	0	0	0	0	3.800	4.500	5.800	7.000	7.750	8.250	9.350	11.500	57.940

Abbildung 54 Umsatzplanung –Unternehmen Energy Consult

3.7 Chancen- & Risiken-Analyse

Wenn sich die Umsätze bzw. Aufträge so entwickeln wie in der Umsatzplanung angenommen wurde, hat das Unternehmen gute Chancen sich weiterzuentwickeln um als Energieberater einen Namen am Markt zu machen. Für die Übergangszeit bzw. vom Start bis zum ersten Auftrag wird es wichtig sein, viele Kunden anzuwerben und überall präsent zu sein um Werbung für das Unternehmen zu machen.

Das geringe Eigen- bzw. Fremdkapital ist kein Risikofaktor bei der Existenzgründung.

Mit den vorgegebenen Personal- und Umsatzzahlen soll das Unternehmen auskommen um in den nächsten Jahren so einen Gewinn einzufahren.

Wichtig wird es auch sein Regional bekannt zu werden und durch Referenzen zu wachsen. In weiterer Zukunft ist keine Umsiedelung der Büroräume geplant, jedoch vielleicht ein weiterer Autokauf für die Beratungen und Wärmebildmessungen des zweiten Technikers. Hierfür werden dann auch neue Wärmebildkameras und andere Geräte in zweiter Ausführung notwendig sein.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Spezialisierung auf eine bestimmte Art von erneuerbarer Energie wie z. B. Biomasse und Hackgut.

Langfristig gesehen hat das Unternehmen zwei Büros, eines in St. Johann in der Haide und eines in Graz. Dafür ist natürlich mehr Personal und mehr Umsatz nötig.

3.8 Zeitplan

Erstkontakt zur Zielgruppe bezüglich Unternehmensidee	20.11.2013
Anmeldung Finanzamt	02.01.2014
Bestellung Visitenkarten und Erstellung Homepage	23.10.2013
Erster Kundenauftrag	03.05.2014
Start der Tätigkeit	02.01.2014
Erster Geldeingang	31.05.2014

4 ZUSAMMENFASSUNG

Der globale Klimawandel, die steigenden Preise bei Diesel, Kerosin, Erdöl und der ständig steigende Energieverbrauch zwingen die Politik, Konsumenten und Hausbesitzer zum Umdenken bei der Nutzung der Energie. Erneuerbare Energie soll zur Lösung dieser Herausforderung verhelfen. Die Quellen erneuerbarer Energien stehen dauerhaft zur Verfügung und haben Vorteile als auch Nachteile. Die wichtigsten Einsatzgebiete erneuerbarer Energien sind die Stromerzeugung und die Wärmebereitstellung, wobei Energie auch in verschiedenen Bereichen und Formen vorkommt, wie z. B. in mechanische, potentieller Energie. usw. Weiters sind geothermische Energie, Planetenenergie und Sonnenenergie für die Definition erneuerbarer Energie wichtig. Seit dem Jahr 1960 ist der Erdölverbrauch auf der ganzen Welt gestiegen, wobei die Ressourcen ca. noch 30 Jahre lang reichen werden. In Österreich wird seit den letzten Jahren vermehrt auf CO₂ Reduktion und die Umwelt geachtet, wobei die größten Energieverbraucher in Österreich private Haushalte sind. Österreich ist im europaweit im Spitzenfeld wenn es um erneuerbare Energieträger geht. In Zukunft wird es nicht möglich sein, die notwendigen Energieressourcen ohne erneuerbare Energie zu decken.

Die wichtigsten Formen der erneuerbarer Energie sind die Solarthermie und Photovoltaik. Wie aus den letzten Jahren ersichtlich sind in Österreich Solar- und Photovoltaikanlagen weiter im Vormarsch und werden in Zukunft vermehrt eingesetzt. Österreich hat auch einen Spitzenplatz in der Produktion der Solarkollektorproduktion. Bei einer Solaranlage wird zwischen zwei Kollektorarten unterschieden, wobei Flachkollektoren am häufigsten verwendet werden und Vakuumröhrenkollektoren teurer sind als Flachkollektoren. Weiters unterscheiden sich die zwei Kollektorarten auch in ihren Anwendungsgebieten.

Bei der Auslegung einer Solaranlage sind grundlegende Details wie z. B. die Kollektorwahl, Personenanzahl im Haushalt, Ausrichtung und die Dachneigung wichtig. Die Installation einer Solaranlage rechnet sich nur indirekt über die Brennstoffreduktion und ist von der Preisentwicklung der Brennstoffe abhängig.

Bei der Photovoltaikanlage wird zwischen einer netzgekoppelten Anlage und einer Inselanlage unterschieden. Weiters gibt es auch verschiedene Montagearten wie z. B. die Aufdachmontage, Indach- Montage, Freiflächen sowie die Fassadeninstallation. Die wichtigsten Photovoltaikmodule unterscheiden sich im Flächenbedarf, Wirkungsgrad und im Gewicht. Für die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage bzw. wann sie sich rechnet sind verschiedene Faktoren wie z. B. Flächenbedarf, Standort, Gesamtinvestitionskosten und Einspeisevergütungen zu ermitteln.

Die Erzeugung von Energie mittels Windkraft ist eine der ältesten Formen und erfolgt durch Off-shore- und On-Shoreanlagen. Diese unterscheiden sich weiter in ihrer Bauform in Widerstands- und Auftriebsläufer. Für die Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage sind die Investitionskosten von großer Bedeutung.

Für die hohen Investitionskosten einer Solar-, Photovoltaik- und Windkraftanlage gibt es Österreich bundesländerübergreifend unterschiedliche Förderungssummen.

Solar-, Photovoltaik- und Windkraftanlage haben neben ihren Vorteilen auch Nachteile. Für jeden einzelnen Menschen auf der Welt oder in Österreich sind aber Energiesparmaßnahmen für die Zukunft unabdingbar.

Aufgrund der in Zukunft steigenden Installationen von Solar- und Photovoltaikanlagen, macht es Sinn, sich als Energieberater selbstständig zu machen. Für Neubauten sowie Wohnungen ist auch ein Energieausweis notwendig, den ein Energieberater ausstellt. Es wird ein großes Potenzial an Wärmebildmessungen, Energieberatungen und Energieausweiserstellungen geben.

5 LITERATURVERZEICHNIS

5.1 Literatur:

Credit Suisse(2008): Der Business Plan, Eine praxisorientierte Wegleitung, 1. Auflage, Verlag Books on Demand, GmbH, Norderstedt.

Dannenberg Marius, Duracak Admir, Hafner Matthias (2012): Energien der Zukunft: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie, 1. Auflage, Primus Verlag, Darmstadt.

Geitmann Sven (2010): Erneuerbare Energien: Mit neuer Energie in die Zukunft, 1. Auflage, Hydrogeit Verlag, München.

Groll Markus (2011): Die 50 größten Energiespar-Lügen: Die gängigsten Irrtümer rund um Strom, Sprit und Heizen, 2. Auflage, Verlag Krenn.

Hennicke Peter (2010): Erneuerbare Energien, Mit Energieeffizienz zur Energiewende, 2. aktualisierte Auflage, Verlag.C.H. Beck oHG, München.

Konsument (2008): Solaranlagen: Kosten, Rentabilität, Förderungen, Alle Systeme für Heizung und Warmwasser, Photovoltaik: Strom vom Himmel, 1. Auflage, Verein für Konsumenteninformation.

Lecher, Karl/Egger, Anton/Schauer, Reinbert (2003): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 20. Überarbeitete Auflage, Linde Verlag, Wien.

Quaschnig Volker (2010): Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe, Techniken, Anlagenplanungen, Wirtschaftlichkeit, 2. aktualisierte Auflage, Carl Hanser Verlag, München.

Quaschnig Volker (2011): Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, 7.aktualisierte Auflage, Hanser Verlag München.

Schabbach Thomas (2012): Technik im Fokus, Energie: Die Zukunft wird erneuerbar, 1. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Zahoransky Richard (2010): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf, 5. überarbeitete Auflage, Vieweg+Teubner Verlag.

5.2 Internetquellen:

Statistik Austria: Energiebilanzen

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/, [Stand 28.6.2013].

Energie Lexikon: Definition von Erneuerbarer Energie

http://www.energie-lexikon.info/erneuerbare_energie.html, [Stand 28.6.2013].

Einzelunternehmer

www.unternehmerweb.at/gruender_rechtsformen_einzelunternehmen.php
[Stand 06.04.2013].

Stadterke Hartberg: Photovoltaik

<http://www.stadtwerke-hartberg.at/de/produkte-dienstleistungen/energie/photovoltaik.html> [Stand 01.02.2013].

Ausbildung Energieberater Kurse

<http://www.umwelttechnik.at/de/info/daten-fakten/http://images.umweltberatung.at/hm/beschreibungenergieberaterinnenausbildung.pdf> [Stand 03.04.2013].

Ausbildung Energieberater

<http://www.umweltberatung.at/start.asp?b=7403> [Stand 03.04.2013].

Energie Lexikon: Geothermie

<http://www.energie-lexikon.info/geothermie.html>, [Stand 28.6.2013].

Greenhouse: Energie

<http://www.greenhousenet.org/category/energie/>, [Stand 28.6.2013].

Greenhouse: Regenerative Energie, Vor- und Nachteile

<http://www.greenhousenet.org/energie/regenerative-energien-vor-und-nachteile/>, [Stand 28.6.2013].

Energieausweis

www.energieausweis.at [Stand 15.5.2012].

Qualifikationen: Bürokratie

www.zeitbluten.com/news/2009/buerokratie/

[Stand 08.4.2012].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikanlage

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikanlage Aufbau

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaik-grundlagen/aufbau-einer-photovoltaikanlage.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Netzgekoppelte Anlage

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaik-grundlagen/aufbau-einer-photovoltaikanlage/netzgekoppelte-pv-anlage.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Inselanlage

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaik-grundlagen/aufbau-einer-photovoltaikanlage/inselanlage.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikanlage Komponenten

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikanlage Vor- und Nachteile

<http://www.solarstromerzeugung.de/ratgeber/vor-und-nachteile-photovoltaik.html> [Stand 28.6.2013].

PV Austria: Photovoltaikanlage Vor- und Nachteile

<http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=8> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Komponenten Solarmodule

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/solarmodule.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Solarmodul Monokristallin

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/solarmodule/monokristalline-pv-module.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Solarmodul Polykristalline

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/solarmodule/polykristalline-photovoltaikmodule.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Solarmodul Dünnschichtmodul

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/solarmodule/polykristalline-photovoltaikmodule.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Solarmodul CIS Modul

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/solarmodule/cis-photovoltaikmodule.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Komponenten Solarkabel

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/kabel.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Komponenten Unterkonstruktion

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/unterkonstruktion.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Komponenten Wechselrichter

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/komponenten/wechselrichter.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Leitfaden Photovoltaikanlage

<http://www.solarstromerzeugung.de/ratgeber/leitfaden-photovoltaikanlage.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaik Kosten

<http://www.solarstromerzeugung.de/solaranlagen-beratung/photovoltaik-kosten.html> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaik Wirtschaftlichkeit

<http://www.solarstromerzeugung.de/finanzen/wirtschaftlichkeit-photovoltaik.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaik Preise

<http://www.solarstromerzeugung.de/ratgeber/photovoltaik-preise.html>
[Stand 28.6.2013].

Energiekompetenz: Definition von Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie

<http://www.ecoquent-positions.com/primaerenergie-endenergie-nutzenergie/>,
[Stand 28.6.2013].

Fuelpoverty: Energiepreisindex der Österreichischen Energieagentur

<http://fuelpoverty.at/kenngroessen/groessen/energiepreissteigerung.php>,
[Stand 28.6.2013].

Lebensministerium: Anteil Erneuerbarer Energieträger

<http://duz.lebensministerium.at/duz/duz/theme/view/1533281/762113/542>. [Stand 28.6.2013].

321-Sun: Solarthermie und Solarthermiearten

<http://www.321-sun.de/solarthermie/solarthermie-arten/> [Stand 28.6.2013].

Solarwärme: Solaranlage

<http://www.solarwaerme.at/Sonne-und-Energie> [Stand 28.6.2013].

Solarwärme: Planung

<http://www.solarwaerme.at/Geschosswohnbau/Planung/> [Stand 28.6.2013].

Solarwärme: Beispiele

<http://www.solarwaerme.at/EFH/Geld-sparen/> [Stand 28.6.2013].

Solarwärme: Förderungen

<http://www.solarwaerme.at/EFH/Foerderungen/> [Stand 28.6.2013].

Tagesspiegel: Parabolrinnen-Kraftwerk

<http://www.tagesspiegel.de/parabolrinnenkraftwerk-in-der-wueste-bei-kairo-fuer-deutsche-unternehmen-wartet-hier-ein-grosser/1543026.html> [Stand 28.6.2013].

Wettringer-Modellbauforum: Solarturm

<http://www.wettringermodellbauforum.de/forum/index.php?page=Thread&threadID=22637> [Stand 28.6.2013].

Solarwärme: Sonne und Energie, Marktstatistik

<http://www.solarwaerme.at/Sonne-und-Energie/Marktstatistik/> [Stand 28.6.2013].

Heiz-Tipp: Flachkollektor

<http://www.heiz-tipp.de/ratgeber-559-flachkollektor.html> [Stand 28.6.2013].

Greenonetec: Flachkollektor

<http://www.greenonetec.com/home/produkte/vk-4000-serie/> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Solaranlagenrechner

<http://www.solarstromerzeugung.de/tools/photovoltaik-rechner.html> [Stand 28.6.2013].

PV Austria: Photovoltaikanlage

<http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=64> [Stand 28.6.2013].

PV Austria: Photovoltaik

<http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=64> [Stand 28.6.2013].

PV Austria: Einspeisevergütung

<http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=285> [Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikmontage Aufdach

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/installation/aufdach.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaikmontage Indach

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/installation/indach.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaik Fassade

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/installation/fassade.html>
[Stand 28.6.2013].

Solarstromerzeugung: Photovoltaik Freifläche

<http://www.solarstromerzeugung.de/photovoltaikanlage/installation/freiflaeche.html>
[Stand 28.6.2013].

Unwetterzentrale: Windstärkenbezeichnung

<http://www.unwetterzentrale.de/uwz/901.html> [Stand 28.6.2013].

Bevölkerungsprognose St. Johann in der Haide

http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/10004611_74835068/053dde92/Publikation%2013-2010-Druckerei-1.pdf [Stand 28.6.2013].

Gemeinde St. Johann in der Haide

<http://www.st-johann-haide.steiermark.at/system/web/default.aspx> [Stand 28.6.2013].

ERKLÄRUNG

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Diplomarbeit mit dem Thema

Erneuerbare Energien und Energieformen in Verbindung mit dem Businessplan eines
Energieberatungsunternehmens

Selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel
angefertigt habe.

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift Verfasser